

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DE MÉDECINE

N° 47

LA TRANSFUSION DU SANG CITRATE

CHEZ

LES BLESSÉS DE GUERRE.

(TECHNIQUE JEANBRAU)

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 21 Juin 1919

PAR

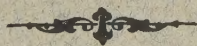
Pierre BRUNEL

Né à Nîmes le 24 mai 1886

DÉCORÉ DE LA CROIX DE GUERRE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs de la thèse	{	FORGUE, professeur, président.	{	Assesseurs.
		HEDON, professeur		
		LISBONNE, agrégé		
		JEANBRAU, agrégé libre		



MONTPELLIER
IMPRIMERIE FIRMIN ET MONTANE

Rue Ferdinand-Fabre et Quai du Verdanson

1919

LA TRANSFUSION DU SANG CITRATÉ
CHEZ LES BLESSÉS DE GUERRE

(TECHNIQUE JEANBRAU)



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DE MEDECINE

N° 47

LA TRANSFUSION DU SANG CITRATE

CHEZ

LES BLESSÉS DE GUERRE

(TECHNIQUE JEANBRAU)

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 21 Juin 1919

PAR

Pierre BRUNEL

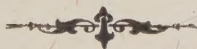
Né à Nîmes le 24 mai 1886

DÉCORÉ DE LA CROIX DE GUERRE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs
de la thèse

{	FORGUE, professeur, <i>président</i> .	{	<i>Assesseurs.</i>
	HÉDON, professeur		
	LISBONNE, agrégé		
	JEANBRAU, agrégé libre		



MONTPELLIER

IMPRIMERIE FIRMIN ET MONTANE

Rue Ferdinand-Fabre et Quai du Verdansou

1919



PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Administration

MM MAIRET (*)	DOYEN.
SARDA (*)	ASSESSUR.
IZARD.	SECRÉTAIRE.

Professeurs

Clinique chirurgicale.....	MM. TEDENAT (O *)
Clinique médicale.....	CARRIEU (*)
Clinique des maladies mentales et nerveuses.....	MAIRET (*)
Physique médicale.....	IMBERT (*)
Botanique et histoire naturelle médicales.....	GRANEL
Clinique chirurgicale.....	FORGUE (O *)
Clinique ophtalmologique.....	TRUC (O *)
Physiologie.....	HEDON (*)
Histologie.....	VIALLETON
Pathologie interne.....	DU CAMP (*)
Anatomie.....	GILIS (*)
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	ESTOR.
Médecine légale et toxicologie.....	SARDA (*)
Clinique des maladies des enfants.....	BAUMEL (*)
Pathologie et thérapeutique générales.....	BOSC.
Hygiène.....	BERTIN-SANS (H)
Clinique médicale.....	RAUZIÈRE (*)
Clinique obstétricale.....	VALLOIS.
Thérapeutique et matière médicale.....	VIRET (*)
Anatomie pathologique.....	MASSABUAU (☿)
Chimie médicale.....	DERRIEN.
Microbiologie.....	N. . .

Professeurs adjoints : MM. DR ROUVILLE, MOURET, VEDEL

Doyen honoraire : M. VIALLETON.

Professeur honoraire : M. E. BERTIN-SANS (*)

Secrétaire honoraire : M. GOT.

Chargés de Cours complémentaires

Clinique gynécologique.....	MM. DR ROUVILLE, prof.-adj.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	MOURET, prof.-adj.
Clinique ann. des mal. syphil. et cutanées...	VEDEL, prof.-adj.
Clinique des maladies des voies urinaires...	JEANBRAU (O ☿) a. l. (ch. de c.)
Médecine opératoire.....	SOUBEYRAN ☿, a. l. (c. c.)
Pathologie externe.....	RICHE, agrégé.
Clinique annexe des maladies des vieillards.	EUZIÈRE, agrégé.
Accouchements.....	P. DELMAS, agrégé.
Matière médicale.....	DESMONTS, (ch. de c.)
Microbiologie.....	CABANNES, agrégé.
Stomatologie.....	LISBONNE, agrégé, (ch. de c.).
	WATON (☿) docteur.

Agrégés en exercice

MM. GALAVIELLE.	MM. CABANNES.	MM. ROGER.
GRYNFELT (*)	P. DELMAS.	ETIENNE.
LEENHARDT.	EUZIÈRE.	LISBONNE.
GAUSSEL ☿ ☿).	J. DELMAS (☿).	PECH (ch. d'agrég.).
RICHE.	RIMBAUD.	

Examineurs de la thèse

MM. FORGUE, professeur, <i>président</i> .	MM. LISBONNE, agrégé.
HEDON, professeur.	JEANBRAU, agrégé libre.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE VÉNÉRÉ

A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE

JOSEPH BRUNEL

LIEUTENANT AU 118^{me} RÉGIMENT D'INFANTERIE

TOMBÉ GLORIEUSEMENT POUR LA FRANCE

LE 7 AVRIL 1917

A L'ATTAQUE DE LAFFAUX

CITÉ A L'ORDRE DE L'ARMÉE

A LA MÉMOIRE DE MON BEAU-FRÈRE

PAUL ROCHE

CAPITAINE AU 12^{me} BATAILLON DE CHASSEURS ALPINS

TOMBÉ GLORIEUSEMENT POUR LA FRANCE

LE 7 MARS 1915

AU REICHACKERKOPF

CITÉ A L'ORDRE DE L'ARMÉE

A MA MÈRE

A TOUS LES MIENS

A MES CAMARADES

DES 258^{me}, 95^{me}, 83^{me} et 59^{me} RÉGIMENTS D'INFANTERIE

A MES AMIS

P. BRUNEL

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR FORGUE

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE MONTPELLIER

A MONSIEUR LE PROFESSEUR-AGRÉGÉ JEANBRAU

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

DÉCORÉ DE LA CROIX DE GUERRE

CHIRURGIEN EN CHEF DE LA CLINIQUE DES MALADIES
DES VOIES URINAIRES

A MONSIEUR LE PROFESSEUR-AGRÉGÉ RICHE

P. BRUNEL

LA TRANSFUSION DU SANG CITRATÉ

CHEZ

LES BLESSÉS DE GUERRE

(TECHNIQUE JEANBRAU)

AVANT-PROPOS

Les médecins qui furent appelés à donner les premiers soins à nos blessés, pendant la guerre, savent que la plupart de ceux qui succombaient dans nos postes de secours, ou peu de temps après leur évacuation, mouraient d'hémorragie ou de shock, ces deux facteurs se compliquant et s'aggravant mutuellement. On comprend, dès lors, tout l'intérêt qu'il y avait à combattre ces hémorragies, le plus souvent mortelles, par un traitement simple, efficace, rapide et applicable dans un délai aussi bref que possible.

C'est ce qui fut réalisé dans ces postes chirurgicaux avancés, où la transfusion du sang fut pratiquée suivant la technique de M. le professeur agrégé Jeanbrau, à proximité de la ligne de feu.

Les observations publiées plus loin montreront combien

de nos soldats, dont l'état était désespéré, furent ainsi sauvés, et, à côté de ceux-là, combien de souffrances et de complications redoutables furent épargnées aux autres.

Il suffit d'avoir vu le spectacle inoubliable d'un poste de secours de bataillon, un jour d'attaque, pour s'en convaincre. Dans ces postes, où nous ne disposions que de moyens de fortune tout à fait disproportionnés avec les plaies effroyables qu'il nous fallait panser, les blessés attendaient souvent de longues heures avant qu'on put les évacuer. Quelquefois, il n'était pas possible de les évacuer de jour. D'autres fois, le nombre de nos brancardiers n'y suffisait pas. Les hémorragies étaient arrêtées au moyen de garrots extrêmement douloureux, qui vouaient presque fatalement ceux qui en étaient porteurs à la gangrène. Les membres, atteints de fractures compliquées n'étaient immobilisés qu'imparfaitement, et les blessés graves, ceux qui étaient exsangues et froids, restaient souvent pendant des heures exposés aux intempéries, sans que nous ayons seulement une couverture ou une toile de tente à leur donner.

On s'imagine, dans ces conditions, tout ce que devaient endurer ces malheureux avant d'être efficacement soignés dans les formations sanitaires, et on se rend compte aussi du grand nombre de ceux qui devaient succomber avant d'y arriver. Or, nous l'avons dit, tous ces hommes blessés étaient épuisés par une perte plus ou moins abondante de sang. La transfusion, traitement héroïque des hémorragies mortelles, constituait donc, pour eux, la suprême ressource. Pratiquée seulement d'un façon précoce, vers le milieu de 1917, dans les postes chirurgicaux avancés, grâce aux belles recherches de M. Hédon et aux efforts de M. Jeanbrau, elle donna toujours des améliorations notables et, souvent aussi, de véritables résurrections. Son étude et son application pratique au traitement des blessures de

guerre nous apparaissent donc, à l'heure actuelle, comme étant des plus intéressantes, et je tiens à exprimer, ici, toute ma reconnaissance à M. le professeur agrégé Jeanbrau qui a bien voulu me donner cette belle question comme sujet de thèse et diriger ensuite mon travail.

Dans l'impossibilité où je me trouve de consacrer le temps nécessaire à étudier à fond cette importante question, j'ai dû, à mon grand regret, me borner à résumer ici la thèse d'Emmanuel Basset et les publications de MM. Hédon et Jeanbrau.

Le plan de ce travail est le suivant :

- 1° Historique rapide de la transfusion du sang ;
 - 2° La mort par hémorragie. Effets comparés des injections de sérums artificiels et de la transfusion du sang ;
 - 3° La transfusion citratée ; technique de M. Jeanbrau ;
 - 4° Avantages de la transfusion citratée ;
 - 5° Résultats et indications de la transfusion en chirurgie de guerre ;
 - 6° Observations ;
 - 7° Conclusions ;
 - 8° Bibliographie.
-

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE DE LA TRANSFUSION

PREMIÈRE PHASE. — *Phase empirique. Transfusion de l'animal à l'homme*

La notion de l'action vivifiante du sang est très ancienne mais nous n'avons que des données très imprécises sur la façon dont on l'utilisait autrefois dans le traitement des maladies.

En 1492, le pape Innocent VIII fut, dit-on, soigné par un médecin juif qui prétendit le guérir, avec le sang de trois enfants. Mais le pape n'en guérit pas, et, les trois enfants étant morts, le médecin dut s'enfuir pour ne pas être pendu.

En somme, ce n'est qu'à la suite de la célèbre découverte de Harvey, sur la circulation, qu'un bénédictin français, Dom Robert des Gabets eut l'idée, en 1656 « de faire passer le sang d'un homme sain ou de quelque autre animal, dans les veines d'un homme faible ou malade, à l'aide d'un petit tuyau dans lequel le sang est poussé pour aller au cœur et, de là, passer dans les artères et se distribuer à tout le corps ». Mais il se borna à indiquer la technique de la méthode sans la pratiquer, et ce fut Denys, de Montpellier, médecin de Louis XIV, professeur de mathémati-

ques et de philosophie, qui réalisa, le premier, cette audacieuse entreprise, sur l'homme, en 1667. L'expérience fut faite sur « un porteur de chaise, fort et robuste, âgé d'environ 45 ans, qui, pour une somme assez modique, offrit d'endurer l'opération. Comme il se portait bien et qu'il avait bien du sang... on lui tira environ dix onces de sang et on lui rendit à peu près une fois autant du sang d'un agneau dont on avait ouvert l'artère crurale pour diversifier l'expérience. Cet homme, qui de son naturel était assez gai, fut de très belle humeur pendant toute l'opération, fit plusieurs réflexions, suivant sa portée, sur cette nouvelle manière de soigner dont il ne pouvait assez admirer l'invention et ne se plaignit de rien, si ce n'est qu'il ressentait une grande chaleur depuis l'ouverture de la veine jusqu'à l'aisselle. Aussitôt après que l'opération fut faite, on ne put l'empêcher d'« habiller » lui-même l'agneau dont il avait reçu le sang; ensuite de quoi, il alla trouver ses camarades avec lesquels il but une partie de l'argent qu'on lui avait donné ».

A notre époque, où il est démontré que le sang d'un animal est toxique pour un autre d'espèce différente, nous ne nous expliquons pas comment une semblable opération a pu réussir. Le triomphe de Denys fut, d'ailleurs, de courte durée. Il eut beau affirmer que « les hommes, étant agités de multiples passions et peu réglés dans leur manière de vivre, doivent avoir un sang plus impur que les bêtes qui sont moins sujettes à ces dérèglements et que le sang des animaux est meilleur pour l'homme que celui des hommes eux-mêmes »; les résultats de ses expériences ne vinrent plus confirmer ses belles théories. Un jour qu'il tentait une nouvelle transfusion, se servant cette fois de sang de veau, son malade lui cria: « Arrêtez!... je me meurs!... je suffoque!... » — « Vous n'en avez pas encore assez, Monsieur »,

lui répondit gravement Denys. Et, quelques secondes plus tard, le malade expirait.

Dès ce moment, la transfusion fut l'objet des plus sévères critiques. On s'indigna contre ce procédé étrange qui consistait « à changer de sang comme de chemise » et une sentence, rendue au Châtelet, le 17 avril 1668, défendit, sous peine de prison, la transfusion sur l'homme, à moins qu'elle n'ait été approuvée, au préalable, par les médecins de la Faculté de Paris.

Il n'en fut plus question jusqu'au xix^e siècle où elle reparut sous un nouveau jour.

DEUXIÈME PHASE

Premières transfusions inter-humaines

Le sang est recueilli par saignée dans un récipient et refoulé dans la veine d'un autre homme à l'aide de seringues.

Prévost et Dumas avaient montré, en 1812, que si on injecte du sang, à globules circulaires, à un oiseau, l'animal meurt ordinairement au milieu d'accidents nerveux, comparables par leur rapidité à ceux qu'on obtient au moyen des poisons les plus intenses. D'où cette nouvelle notion, désormais bien établie : le sang d'un animal, injecté à un autre d'une espèce différente, constitue un poison violent pour ce dernier.

A cette époque, tout le monde était donc d'accord pour ne plus pratiquer la transfusion que d'homme à homme.

Le procédé, le plus communément employé, consistait à recueillir le sang dans un récipient et à l'injecter ensuite, à l'aide d'une seringue, dans la veine d'un autre homme. Blundell fit même des recherches tendant à démontrer que les qualités du sang n'étaient pas modifiées par son pas-

sage dans un récipient ou à travers une seringue. Il n'en est pas moins vrai que la transfusion, ainsi pratiquée, restait une opération des plus dangereuses qui dut être abandonnée, en 1878, faute d'une technique permettant d'éviter les accidents dus à la coagulation du sang.

M. Jeanbrau raconte, dans la conférence qu'il fit au Centre d'enseignement médico-chirurgical des armées à l'Hôpital d'évacuation de Bouleuse, qu'il questionna à ce sujet M. Collin père, qui avait connu, au cours de sa longue carrière, tous les chirurgiens célèbres d'Europe, depuis 1845, et qui fut l'ami de Civiale, de Mercier, de Maisonneuve, de Chassaignac, etc.

M. Collin lui raconta qu'il avait construit un transfuseur se composant : 1° d'un entonnoir en métal nickelé ; 2° d'un petit réservoir, vissé sur la pointe de l'entonnoir dont l'orifice s'obture automatiquement à l'aide d'une bille creuse d'aluminium ; 3° d'une pompe seringue, comme celle de Potain, adaptée à ce petit récipient qui est muni d'une seconde tubulure en caoutchouc sur laquelle on monte un trocart pour l'injection intraveineuse. Le jeu de la bille obturatrice empêche le refoulement de l'air dans le vaisseau.

M. Collin, durant sa carrière, aida à pratiquer 72 transfusions avec son appareil. Le sang du donneur était recueilli, par saignée, dans l'entonnoir, puis on ponctionnait la veine du récepteur avec le trocart et on y injectait le sang. Au moment où M. Collin aspirait le sang, dans la seringue, la bille d'aluminium, qui surnageait, obstruait l'orifice de l'entonnoir et empêchait l'entrée de l'air. Quand il repoussait le piston, le sang pénétrait dans la tubulure adaptée au trocart intraveineux. Chaque coup de piston injectait seulement dans la veine du patient dix centimètres cubes de sang. M. Collin renouvelait cette manœuvre

six ou huit fois, puis il était obligé de s'arrêter parce que le sang se coagulait dans l'entonnoir, ce qui l'exposait à envoyer des caillots dans la veine de l'opéré.

La plupart des appareils construits à cette époque (appareils d'Oré, de Dieulafoy, de Roussel) étaient tous basés sur le même principe: aspiration du sang dans un récipient et refoulement de ce sang dans la veine du patient. C'était, en somme, des petites pompes aspirantes et foulantes, plus ou moins perfectionnées.

On pouvait leur faire à tous le même reproche, c'est que, dans de telles conditions, la coagulation du sang était impossible à éviter.

C'est alors qu'on prétendit, à la suite des travaux d'Oré, que la fibrine était cause de la coagulation du sang. Pour Dieffenbach, elle constituait un véritable poison auquel étaient dus tous les accidents. D'où la nécessité de n'employer que du sang défibriné, les hématies seules ayant quelque valeur au point de vue thérapeutique. Cependant, tous les chirurgiens ne tombèrent pas d'accord sur ce point. Beaucoup nièrent l'action de ce sang « battu à mort » qui paraissait même toxique dans certaines conditions.

TROISIÈME PHASE. — *La transfusion est abandonnée au profit des injections de sérum artificiel.*

L'emploi de l'eau salée, à 7 p. 1000, improprement appelée sérum artificiel, dans le traitement des hémorragies, fit tomber, une fois de plus, la transfusion dans l'oubli.

L'injection intraveineuse de solutions salines isotoniques, préconisée par Hayem, parut d'une technique autrement simple. De plus, ce n'était jamais une opération dangereuse et elle donnait d'excellents résultats dans les hé-

morragies de moyenne intensité. De 1880 à 1912, on eut recours exclusivement à ce procédé.

QUATRIÈME PHASE. — *Transfusion artérioveineuse
inter-humaine*

Vers 1910, grâce aux remarquables travaux de Crile (aux Etats-Unis), la transfusion du sang reprit ses droits. Crile imagina la transfusion directe artérioveineuse.

A. *Transfusion artérioveineuse directe.* — Elle fut pratiquée, pour la première fois, par Crile, aux Etats-Unis.

C'était une nouvelle méthode qui consistait à aboucher l'artère du donneur, retournée comme la manche d'un vêtement, dans la veine du récepteur. La coagulation du sang était ainsi supprimée, puisque le sang circulait directement entre le donneur et le récepteur.

Cette opération fut pratiquée, avec succès, par Carrel, qui, après avoir libéré une artère du donneur sur une longueur de 8 centimètres et l'avoir sectionnée entre deux pinces, placées à 4 centimètres l'une de l'autre, la suturait à la veine du récepteur, préparée de la même façon, à l'aide d'aiguilles très fines, enfilées de soie floche vaselinée.

Ce procédé, long et minutieux, fut simplifié par la canule d'Elsberg, sorte de petite clef anglaise, entre les mors de laquelle on introduit l'artère radiale du donneur, sectionnée et disséquée, sur une longueur de 5 centimètres et dont on retourne ensuite l'extrémité. L'artère, ainsi retroussée, est introduite dans le bout central de la veine du récepteur et le sang passe dans l'endothélium artériel sur l'endothélium veineux, sans subir de contact étranger.

B. *Transfusion artérioveineuse indirecte.* — En 1912, la méthode de Crile, importée en France par deux chirurgiens du Havre, MM. Guillot et Dehelly, fut reprise par MM. Carrel et Tuffier, qui cherchèrent à simplifier son instrumentation en intercalant un tube de métal paraffiné entre l'artère et la veine.

Le calibre de ces tubes est sensiblement égal à leur diamètre extérieur, à cause de la minceur de leur paroi. Ils sont renflés à leurs deux extrémités pour mieux retenir le fil de serrage, une fois l'extrémité introduite dans le vaisseau.

MM. Guillot et Dehelly se servaient de tubes d'un plus gros calibre, afin de réduire les chances de coagulation. L'introduction du tube était facilitée par la dilatation préalable du vaisseau à l'aide d'un dilateur à trois branches.

C. *Inconvénients de la transfusion artérioveineuse.* — Malgré tous ces progrès incontestables, la transfusion était peu employée, avant la guerre, par nos chirurgiens. Gautrand, qui fit sa thèse sur ce sujet, en novembre 1914, à Montpellier, ne put réunir que quarante-cinq observations françaises de transfusion artérioveineuse. De l'avis de tous, c'était une opération encore trop délicate et trop compliquée pour qu'on puisse songer à la vulgariser.

Les reproches qu'on lui faisait ne manquaient pas :

1° La dissection d'une artère, comme la radiale, sur 5 ou 6 centimètres, est une opération longue et minutieuse, à cause du grand nombre de fines collatérales qui se détachent de l'artère et qui exigent une ligature pour chacune d'elles ;

2° Le sacrifice de la radiale peut avoir des suites fâcheuses dans les cas où la cubitale manque (engourdissement de la main, impotence fonctionnelle, atrophie).

3° On peut avoir, dans ces conditions, de grandes difficultés à trouver un donneur, auquel on ne sera pas autorisé d'affirmer qu'il ne s'agit pour lui que d'une petite opération, sans conséquences;

4° Chez les sujets émotifs, il se produit souvent, au moment de l'opération, une vaso-constriction telle que l'introduction du tube dans la radiale devient impossible;

5° Au cours de ces opérations, il est impossible de contrôler la quantité de sang transfusé;

6° Il arrive souvent que, dans la transfusion indirecte, au moyen du tube de Tuffier, il se forme un caillot à l'intérieur du tube.

CINQUIÈME PHASE. — *La transfusion pendant la guerre.*

Son application au traitement des hémorragies graves chez les blessés de guerre, grâce à la stabilisation du sang par le citrate de soude.

Pour toutes ces raisons, on comprend très bien qu'on n'ait pas songé tout d'abord à appliquer de telles méthodes au traitement des blessés de guerre.

Cependant, en décembre 1916, à Vadelaincourt, MM. Jeanbrau et Murard pratiquèrent une transfusion artérioveineuse, à un aide-major, criblé d'éclats d'obus, qui allait succomber au collapsus post-hémorragique. Le blessé revint à la vie et se remit parfaitement. Mais tous les chirurgiens qui assistèrent à l'opération, furent découragés par la longueur et la minutie de l'anastomose artérioveineuse.

A partir de ce moment, M. Jeanbrau résolut de chercher une technique simple de la transfusion, permettant de la rendre praticable dans les formations sanitaires du front.

Dans ce but, M. Jeanbrau chercha à réaliser les quatre conditions suivantes :

1° Réduire l'importance, les difficultés, la durée de l'acte opératoire à la dénudation d'une veine superficielle, soit pour recueillir le sang, soit pour le transfuser ;

2° Réduire le sacrifice du donneur à la prise d'une quantité de sang qu'on ne dépassera jamais, sauf en cas de parenté des patients ;

3° Réduire la technique de la transfusion proprement dite à une injection intraveineuse de sang ;

4° Réduire l'outillage au minimum et le choisir susceptible d'être improvisé dans une ambulance.

Ce fut d'abord la transfusion veino-veineuse que M. Jeanbrau essaya. Il se servit, pour cela, de l'ampoule de Kimpton. Celle-ci est formée d'un cylindre en verre, dont la contenance est de 250 centimètres cubes et qui se termine à l'une de ses extrémités, par un bec contourné en col de cygne. L'intérieur de l'ampoule est enduit de paraffine pour éviter la coagulation. Le bec effilé est introduit dans la veine du donneur, l'ampoule se remplit de sang, puis on l'apporte au contact de la veine du récepteur dans laquelle pénètre le bec, et le sang y est refoulé à l'aide d'une soufflerie.

Malgré toutes les précautions qui furent prises, cet appareil ne donna pas les résultats qu'on en attendait. Le sang se coagulait dans la canule et dans l'ampoule.

L'ampoule de Vincent ne fut pas utilisée avec plus de succès.

M. Jeanbrau demanda alors, à M. le professeur Hédon, s'il ne serait pas possible de retarder la coagulation du sang en se servant d'une substance telle que l'extrait de tête de sangsue ou le citrate de soude.

M. Hédon lui conseilla d'abord d'employer le sang défi-

briné. Mais c'était là un procédé bien impraticable aux armées : les manœuvres nécessaires pour défibriner le sang sont longues et compliquées. Il faut recueillir le sang dans un ballon contenant des perles de verre, agiter pendant un quart d'heure, filtrer sur du coton de verre, puis sur du papier. De plus, comme l'a démontré dernièrement M. Hédon, le sang défibriné frais est toxique. D'où la nécessité d'avoir du sang défibriné en réserve. Une telle précaution est impossible à réaliser aux armées. D'ailleurs, si les hommes consentent à donner de leur sang pour sauver un camarade qui va mourir, ils n'accepteraient pas de le faire en toute autre circonstance.

M. Jeanbrau revint donc à sa première idée : rendre le sang incoagulable en employant le citrate de soude.

Sur sa prière, M. Hédon entreprit une nouvelle série d'expériences qui démontrèrent :

1° Que le citrate de soude n'est pas toxique aux doses nécessaires pour rendre le sang incoagulable ;

2° Que le sang citraté ne risque pas de déterminer l'hémophilie chez le récepteur.

Encouragé par ces résultats, M. Jeanbrau se procura du citrate de soude et, le 13 et le 15 mai 1917, pratiqua, coup sur coup, trois transfusions citratées chez trois mourants, avec deux résurrections, suivies de deux guérisons définitives. Le 11 juillet, dans une communication à la Société de chirurgie de Paris, il apporta 11 nouvelles observations, avec 8 succès, dont 3 guérisons définitives. Enfin, dans une deuxième communication à la même Société, le 17 octobre 1917, les résultats de 43 observations donnaient 67 p. 100 de succès, dont 40 p. 100 de guérisons définitives et 27 p. 100 de durée variable.

D'autres transfusions de sang citraté ont été pratiquées depuis aux armées et de nombreux succès ont pu être en-

registrés, qui démontrent bien l'efficacité de la nouvelle méthode.

En ce qui concerne sa technique, elle est des plus simples et répond parfaitement aux quatre conditions que M. Jeanbrau se proposait de réaliser pour la rendre applicable dans les ambulances du front.

Il est maintenant intéressant de se demander à qui revient la paternité de la transfusion citratée? Les recherches qu'entreprit à ce sujet M. Hédon, établissent que c'est M. le professeur Luis Agote, de Buenos-Ayres, qui en eut, le premier, l'idée, et qui la pratiqua, pour la première fois, le 9 novembre 1914, chez une femme atteinte d'hémorragie obstétricale. A ce moment, M. Agote fit part de sa découverte à toutes les légations des nations représentées en Argentine, mais dans la tourmente causée par la guerre européenne, cette communication passa inaperçue.

Quelque temps après, en janvier 1915, M. Lewisohn, de New-York, publia, dans le *Medical Record*, un article sur «Une méthode nouvelle et très simple de transfusion du sang».

La technique de M. Lewisohn diffère peu de celle de M. Agote. Tous deux recueillent le sang par ponction, dans un récipient, où ils le mélangent au citrate de soude. Ensuite, M. Lewisohn injecte le sang dans la veine du récepteur, à l'aide de la pression atmosphérique, en se servant d'un flacon de salvarsan, tandis que M. Agote refoule le sang avec une soufflerie, par l'intermédiaire d'un tube monté sur une aiguille.

Ces méthodes n'ont malheureusement pas été connues assez tôt. Elles auraient rendu les plus grands services si elles avaient pu être appliquées à nos blessés dès le début de la guerre.

CHAPITRE II

LA MORT PAR HÉMORRAGIE

EFFETS COMPARÉS DES INJECTIONS DE SERUMS ARTIFICIELS ET DE LA TRANSFUSION DU SANG.

La mort par hémorragie se voit rarement en temps de paix. A la guerre, les blessés, qui succombent dans les quarante-huit premières heures, succombent d'anémie post-hémorragie et de choc toxémique combinés.

L'hémorragie grave tue par ischémie des centres nerveux. Ceux-ci, comme l'a rappelé récemment Charles Richet, sont essentiellement « aérobies ». Privés d'oxygène pendant quelques instants, ils cessent de fonctionner et la mort survient. Hayem l'avait clairement exposé, dès 1882, dans son beau livre sur le sang : « Quand le bulbe reçoit une quantité insuffisante de liquide nourricier, il se trouve placé dans des conditions fonctionnelles comparables à celles que produit le sang asphyxique. Ce qui trouble alors le dynamisme cérébral, c'est la privation d'oxygène et non l'influence soi-disant excitante de l'acide carbonique, invoquée d'abord bien à tort, par des expérimentateurs, en particulier par Brown-Séquard ».

D'ailleurs, la mort survient par hémorragie lorsqu'il reste encore une certaine quantité de sang dans le corps. Sur des chiens, tués par saignée, on trouve du sang dans les sinus craniens et les veines des méninges encéphaliques. La réplétion des sinus est un acte purement mécanique. « Ce n'est pas le sang qui reste dans l'encéphale qui entretient la vie, à dit Piorry, c'est celui qui y circule. »

Le mécanisme de la mort par hémorragie abondante s'explique singulièrement par les expériences suivantes, citées par Charles Richet.

Si l'on attache un lapin sur une planche et qu'on place l'animal verticalement, la tête en haut, il meurt au bout de quelques minutes, par anémie cérébrale, son myocarde n'ayant pas la force d'irriguer suffisamment le bulbe dans la position « bipède ». La seconde expérience, qui appartient à Charles Richet, n'est pas moins probante. Lorsqu'on saigne un chien du tiers de son sang, il supporte cette hémorragie sans paraître en souffrir. Mais, si après l'avoir attaché sur une table, on le place la tête en haut, l'animal succombe au bout de quelques minutes d'anémie cérébrale. Mais replacez-le horizontalement quelques secondes avant la mort et le chien revient à la vie. On peut ainsi, dit Charles Richet, faire mourir et revivre alternativement l'animal en le faisant passer de l'horizontale à la verticale et *vice versa*. La mort par hémorragie résulte donc surtout de l'anémie bulbaire, puisque la même quantité de sang suffit pour entretenir la vie d'un quadrupède dans la position horizontale tandis qu'elle ne permet pas le fonctionnement des noyaux du bulbe dans la position verticale.

Ces expériences devaient faire penser qu'en temps de guerre la transfusion constituerait la suprême ressource pour ranimer les blessés atteints d'hémorragies graves.

1° *La transfusion seule permet la survie définitive
dans les hémorragies graves (Ch. Richet).*

Hayem avait montré, dès 1882, que la transfusion pouvait seule faire survivre un sujet ayant subi une hémorragie fatale. « Une perte unique et rapide de 2 kilos à 2 kilos et demi au plus, chez l'homme sain, écrivait Hayem, est toujours très grave et souvent même fatale ».

En 1902, M. le professeur Hédon découvrit qu'après avoir saigné à blanc un animal, on ne peut le ranimer que momentanément si on se contente de lui injecter du sérum physiologique. Mais si on ajoute au liquide de transfusion une certaine quantité de globules rouges d'un animal de même espèce, préalablement lavés et débarrassés par centrifugations répétées, de toute trace de plasma interstitiel, on réussit à le sauver.

On pouvait donc penser que, s'il suffisait d'ajouter des globules rouges à l'eau salée, pour empêcher un animal de mourir d'hémorragie, une transfusion de sang total donnerait des résultats encore plus favorables. MM. David et Curtis démontrèrent d'ailleurs, en 1912, que des chiens saignés à blanc et traités par des injections d'eau salée, mouraient dans la proportion de 77 p. 100, au cours des dix-huit heures suivantes, tandis que ceux transfusés de sang de chien, ne mouraient que dans la proportion de 6 p. 100.

Cependant, comme le Service de santé ne délivrait aux ambulances que des ampoules d'eau salée, on se demanda si, à défaut de sang humain, les sérums à minéralisation complexe de Ringer, de Locke, de Hédon, de Fleig, ne seraient pas plus actifs.

M. le professeur Charles Richet et ses collaborateurs,

Brodin et Saint-Girons, firent, en 1918, sur l'action de ces différents sérums, des recherches très précises qui ont entièrement confirmé les conclusions de Hayem, Hédon, David et Curtis.

Dans une série d'expérience, ils ont saigné vingt-trois chiens, d'une quantité de sang globulaire variant entre 40 et 85 p. 100 de la quantité totale, calculée d'une manière très précise, au cours de recherches antérieures.

Ces vingt-trois chiens ont reçu aussitôt, en injections intraveineuses, des sérums artificiels à minéralisation complexe, sérums lactosés, glucosés, gommés, etc. Six seulement ont survécu définitivement, soit une mortalité de 77,8 p. 100.

Dans une seconde série d'expériences, ils ont saigné vingt et un chiens dans les mêmes proportions et ils leur ont pratiqué des transfusions de sang, citraté ou non. *Tous les chiens ont survécu définitivement.*

Voici, d'ailleurs, les conclusions formulées en dernier lieu par MM. Charles Richet, Brodin et Saint-Girons :

« De tous les sérums, le meilleur nous paraît être un sérum sucré-salé, renfermant, pour 1.000 centimètres cubes d'eau distillée, 7 grammes de NaCl et 5 grammes de lactose et de glucose. Ce sérum, capable de prolonger l'existence de quelques heures en maintenant la masse sanguine et en assurant la vie du cœur et du centre respiratoire, ne permet cependant pas d'obtenir la survie définitive après des hémorragies répétées. *Seule, la transfusion peut, dans ces cas désespérés, sauver le blessé* ».

Tous les chirurgiens, qui ont eu l'occasion, au cours de la guerre, de pratiquer la transfusion sur des blessés dont les centres nerveux n'étaient pas altérés par une anémie remontant à plusieurs heures, ont pu contrôler ces démonstrations expérimentales. Ils ont assisté à de véritables ré-

surrections chez des blessés inertes et froids, paraissant sur le point de mourir, qui, sous l'influence de la transfusion, revenaient à eux, se recoleraient et répondaient, avec une lucidité parfaite, aux questions qu'on leur posait. On n'a, en somme, observé des succès, que chez les shockés, atteints de blessures multiples dont l'état, particulièrement grave, ne permettait de compter sur aucune thérapeutique.

2° *Effets immédiats de la transfusion dans les grandes hémorragies: le sang étranger supplée le sang perdu comme s'il y avait autotransfusion (Jeanbrau).*

Cette question des effets immédiats de la transfusion est d'une importance capitale et il convient d'insister particulièrement sur elle. Comment peut-on expliquer qu'un sujet, dont la mort paraît imminente, malgré tout ce qu'on a pu tenter pour le ranimer, puisse être rappelé à la vie et se rétablir ensuite définitivement? « Ce ne peut être, dit M. Jeanbrau, que sous l'influence de l'apport d'oxygène aux royaux du bulbe, à l'écorce cérébrale, aux ganglions du cœur, par les globules rouges étrangers. Il y aurait donc, greffe globulaire? Et celle-ci, qu'on admet comme possible dans l'autotransfusion, paraît très hypothétique lorsqu'il s'agit d'homo-transfusion ».

Voici ce que M. Hédon répond à cette objection:

« Dans la transfusion de globules étrangers de même espèce et de même groupe sanguin, il ne peut s'agir de greffe à proprement parler, le sang étant un tissu en état de rénovation continuelle, puisque les hématies se détruisent constamment. Les témoins de cette destruction continue sont constitués par les pigments biliaries qui dérivent de l'hémoglobine.

» Les hématies disparaissent à leur tour, mais aucune constatation expérimentale n'autorise à penser qu'ils présentent une fragilité plus grande que les globules du récepteur et une vie moins longue dans le corps de ce dernier.

» On ne voit pas, en effet, après des transfusions interhumaines massives, de 800 grammes à un litre, apparaître d'hémoglobinurie, sauf le cas où le sang du récepteur était hémolytique pour les globules du donneur. Il est évident que l'hémoglobinurie apparaîtrait fatalement s'il y avait destruction massive. On ne constate pas non plus une chute globulaire qui puisse être interprétée par la destruction des hématies. Celle-ci résulte de la dilution du sang dans un plasma qui s'est régénéré par l'augmentation de la masse liquide du sang (apport des liquides interstitiels apportés par les boissons).

» Par contre, si on injecte à un animal des globules de même espèce, ou même ses propres globules, préalablement tués par un séjour dans un liquide toxique (chlorure de potassium isotonique, par exemple), la transfusion est suivie d'hémoglobinurie, par suite de la destruction massive des hématies injectées.

» Donc, il est permis, actuellement, d'interpréter le premier effet des transfusions dans les hémorragies très abondantes, comme le résultat de la suppléance du sang perdu par le sang injecté. La cause de la restauration est complexe. On peut l'attribuer à tout ce que le sang apporte avec lui ; à ses qualités physico-chimiques inhérentes à la constitution du plasma (densité, viscosité, état colloïdal des albumines), à la nature et à la proportion normale de ses sels, etc. Mais, avant toute chose, le facteur principal de la restauration doit être, comme on l'a pensé jusqu'ici, dans l'apport des globules qui relèvent immédiatement la fonction respiratoire et, en particulier, l'oxygénation des cen-

tres nerveux à un taux suffisant pour empêcher la mort et qui rétablit l'excitabilité des tissus, en particulier du tissu nerveux, si sensible au défaut d'oxygène ».

Des recherches récentes de W. Ashby ont d'ailleurs montré que la durée de survie des globules transfusés est beaucoup plus longue qu'on ne le pensait tout d'abord. Ashby peut, en effet, séparer dans un sang les hématies appartenant au sujet et celles qui lui ont été transfusées. Il découvre ainsi que *la vie d'un globule rouge transfusé peut atteindre jusqu'à trente ou quarante jours*.

Ce n'est donc pas l'action stimulante que la transfusion exercerait sur l'hématopoïèse qui provoquerait le retour à la vie dans les cas grave d'anémie hémorragique, et il semble bien que ces effets bienfaisants soient plutôt dus à la suppléance du sang perdu par le sang étranger immédiatement utilisé. Il y a donc intérêt à employer des transfusions aussi abondantes que possible chez les blessés qui ont beaucoup saigné. Aussi, après avoir injecté, au début, 250 centimètres cubes, M. Jeanbrau a-t-il augmenté rapidement les doses en transfusant 500 puis 800 centimètres cubes de sang à ses blessés.

M. Costantini a même fait construire une ampoule du même modèle que celle utilisée par M. Jeanbrau, qui permet de faire des transfusions d'un litre de sang.

CHAPITRE III

LA TRANSFUSION CITRATÉE

TECHNIQUE DE M. JEANBRAU

Nous étudierons successivement, en suivant de très près le texte même des publications de M. Jeanbrau :

- A. L'instrumentation ;
- B. Le choix du donneur ;
- C. La technique proprement dite.

A. INSTRUMENTATION

Il faut : 1° les instruments nécessaires pour dénuder une veine, bistouri, pinces à disséquer à griffes et à mors plats, quelques pinces de Kocher, une sonde cannelée ; 2° une seringue de Luer, quelques aiguilles fines, une solution de cocaïne à 1 p. 200, sans adrénaline, pour anesthésie locale ; 3° une ampoule de verre pour recueillir le sang ; 4° une soufflerie de thermocautère ; 5° une solution de citrate de soude.

L'ampoule de verre, dérivée de celle de Kimpton, construite sur les indications de M. Jeanbrau, par la maison

Gentile, possède une capacité de 500 centimètres cubes. Elle est graduée. Son extrémité inférieure est effilée en forme de canule à biseau latéral, afin de pénétrer facilement dans la veine. Son ouverture supérieure est obturée par un bouchon de caoutchouc, traversé par un tube métallique recourbé, sur lequel est intercalée une boîte à coton pour filtrer l'air. A ce tube, on adapte un morceau de drain non perforé, muni d'un presse-tube, grâce auquel on interrompra à volonté la pénétration de l'air dans le récipient. La fermeture de l'ampoule, par le bouchon, doit être parfaitement étanche, sinon le sang s'échapperait quand on retire la canule de la veine.

La soufflerie de thermo sera, au préalable, disposée pour aspirer et refouler alternativement. Dans ce but, on retire d'un centimètre environ le petit cylindre d'aluminium qui contient la soupape et qui obture le pôle libre de la poire rigide. On coiffe ce cylindre d'un tube de caoutchouc (fragment d'un tube à douches) de 15 centimètres de longueur environ, et l'on fixe, avec deux fils, d'une part le cylindre à poire, d'autre part, le tube au cylindre soupape. En adaptant la soufflerie par ce tube à l'ampoule, on fera le vide à l'intérieur, et l'on activera la pénétration du sang.

La solution de citrate de soude, qui doit être chimiquement pur, est à 10 p. 100. Elle sera stérilisée à l'autoclave. Il est bon de la renouveler assez souvent, les solutions non conservées en ampoules scellées, risquant de s'altérer.

B. CHOIX DU DONNEUR

Choisir de préférence un sujet vigoureux, dont le réseau veineux superficiel soit très développé. S'assurer qu'il est indemne de syphilis, de tuberculose, de paludisme. La réac-

tion de Wassermann, la recherche de l'hémolyse et de l'agglutination seront pratiquées toutes les fois que cela sera possible. Ces deux dernières épreuves sont moins utiles : Crile s'en dispense depuis qu'il a transfusé, avec succès, des tuberculeux. Or, le sang des tuberculeux hémolyse *in vitro* le sang étranger. M. Jeanbrau dit n'avoir jamais eu le temps de faire pratiquer ces recherches, car tous ses blessés étaient moribonds. Il n'a jamais eu à le regretter. Il a cependant inoculé le paludisme à un de ses blessés auquel il transfusa le sang d'un tirailleur sénégalais.

M. Jeanbrau prenait, au début, des petits blessés, ayant peu saigné. Mais il renonça à cette pratique pour deux raisons. D'abord parce que le sang des sujets ayant fait une hémorragie, se coagule plus facilement et plus vite. Ensuite, parce que le sang des patients ayant reçu du sérum antitétanique risque, peut-être, de déterminer le choc anaphylactique chez des récepteurs en état d'anaphylaxie sérique.

Il demandait, de préférence, du sang à des éclopés atteints d'entorses, de contusions. Pour qu'ils consentent volontiers à ce sacrifice, il faut d'abord leur affirmer qu'ils ne souffriront pas pendant l'opération, ensuite qu'ils ne seront pas malades. Mais la perspective d'une permission constitue le meilleur argument. Le Service de Santé du G. Q. G. avait obtenu, du commandement, que tout donneur de sang ait droit à une permission de dix jours et puisse être proposé pour la médaille d'argent du dévouement et des épidémies (circulaire 6.822 D. A., du 22 décembre 1917).

C. TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Elle comprend cinq temps : 1° la préparation du donneur ; 2° la préparation du récepteur ; 3° l'aspiration du sang ;

4° la transfusion proprement dite; 5° l'hémostase et les sutures.

1^{re} *Préparation du donneur.* — Il est bon de lui faire prendre une tasse de café ou de lui pratiquer une injection sous-cutanée de caféine pour élever sa tension, surtout s'il est émotif.

Le chirurgien applique lui-même un garrot élastique à la racine du bras, en serrant juste assez pour arrêter la circulation veineuse, sans interrompre la circulation artérielle. On doit sentir le pouls radial. Laisser pendre le bras durant quelques minutes et prier le patient d'exécuter des mouvements d'extension et de flexion des doigts pour congestionner le membre.

On fait alors coucher le donneur sur une table, le membre supérieur en abduction à angle droit, l'avant-bras en supination. Une planchette, glissée sous le thorax, supporte le membre, qu'on badigeonne à la teinture d'iode. Champs stériles au-dessus et au-dessous du coude. Anesthésie locale de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané sur une veine saillante, de préférence la médiane céphalique, ou la médiane basilique. Incision de la peau sur 4 ou 5 centimètres de longueur. Libération de la veine, en évitant de blesser une collatérale. Ligature au catgut sur le bout supérieur de la veine. Une pince souple à mors plats est placée sur le bout inférieur pour faire l'hémostase temporaire et permettre d'inciser le vaisseau sans écoulement de sang. A défaut de pinces à mors souples, entourer la veine, soit d'un double catgut, soit d'un faisceau de plusieurs crins de Florence, et placer une pince hémostatique sur ces fils, tout près et parallèlement au vaisseau, ainsi que le conseillent Guillot et Dehelly. On étrangle ainsi la veine sans l'écraser.

Il ne reste qu'à ouvrir le vaisseau pour pouvoir y introduire la canule. Pour cela, on pince la paroi veineuse à peu près à égale distance des deux ligatures et le bistouri, tenu bien perpendiculairement au vaisseau, fait à celui-ci une incision transversale, correspondant environ au tiers de la circonférence de la veine. On éponge le sang qui s'est écoulé. Il est bon de faire verser quelques centimètres cubes de citrate de soude sur la plaie pour éviter la formation d'un caillot. Une compresse sur la plaie.

2° *Préparation du récepteur.* — On peut l'effectuer dans la chambre de réchauffage, sans déplacer le blessé de son lit. On choisit à volonté une veine du bras, ou la saphène interne, qui est très facile à découvrir au-devant de la malléole interne. Si l'on pratique la transfusion au cours ou à la fin d'une amputation, il est commode d'utiliser la veine centrale du membre, ainsi que Savariaud l'a préconisé pour les injections massives de sérum physiologique.

L'anesthésie locale est, en général, inutile. Il est bon de placer provisoirement un garrot pour faire saillir la veine qu'on libère, comme chez le donneur, et dont on lie, non le bout central, mais le bout périphérique. Une petite ouverture est pratiquée à un bon centimètre au-dessus de la ligature, comme on l'a fait précédemment pour le donneur. Ablation du garrot. Mais il est inutile de placer une pince sur le bout central, puisque la veine est vide.

3° *Aspiration du sang.* — Les deux patients sont prêts. On fait verser dans l'ampoule, environ 25 ou 30 centimètres cubes de la solution de citrate et l'on incline le récipient en tous sens, afin que la surface interne soit mouillée en totalité. On laisse écouler, par la canule, l'excès de citrate, de façon qu'il n'en reste que 10 centimètres cubes

si l'on ne désire transfuser que 250 grammes de sang, et 20 centimètres cubes environ, si l'on veut faire une transfusion de 500 grammes. Deux traits marqués, 10 et 20, à la partie inférieure du récipient, permettent de mesurer 10 et 20 centimètres cubes. On ferme le presse-tube afin que l'air ne pénétrant plus dans l'ampoule, l'écoulement de citrate par la canule cesse aussitôt.

Le chirurgien empaume alors de la main droite, la partie inférieure de l'ampoule. De la main gauche, il soulève, avec la pince à mors plats, la lèvre inférieure de la plaie vasculaire pour entrouvrir la brèche et il introduit la canule dans le bout périphérique du vaisseau. Ayant posé la pince à disséquer, il enlève celle qui obturait la veine, puis il ouvre le presse-tube. Le sang jaillit dans l'ampoule en repoussant le citrate. Dès ce moment, il faut observer une précaution capitale : on doit imprimer au récipient de petits mouvements de translation latérale, ou, plus exactement, de petites secousses, afin de mélanger le sang au citrate, et d'empêcher ainsi tout début de coagulation. Ces mouvements seront répétés fréquemment pendant tout le temps qu'on recueillera le sang.

Dès que la canule a été introduite dans la veine, l'aide a adapté, à la tubulure de l'ampoule, la soufflerie par son ajutage aspirateur. Il presse sur la poire et fait ainsi le vide dans le récipient. Le sang monte plus ou moins rapidement selon le degré de réplétion des veines du patient. En général, il faut trois minutes, quelquefois un peu moins, pour obtenir un demi-litre de sang.

L'ampoule, une fois pleine, le chirurgien ferme le presse-tube et enlève le récipient, tandis que l'aide détache la soufflerie. Avant de retirer la canule de la veine, l'opérateur a pris soin de placer sur la veine une pince à mors

souples ou d'étrangler le vaisseau avec les fils placés préventivement.

On apporte l'ampoule près du récepteur. Si le bouchon l'obture hermétiquement, on ne perd pas une goutte de sang.

4° *Transfusion du sang.* — L'introduction de la canule est répétée sur le donneur, avec cette double différence que : 1° le chirurgien introduit la canule dans le bout central de la veine de façon à injecter le sang vers le cœur ; 2° l'aide adapte la longue tubulure de la soufflerie qui sert normalement à faire l'insufflation.

L'opérateur, ayant ouvert le presse-tube (ou enlevé la pince de Kocher), on pratique l'injection avec la vitesse désirée. Le chirurgien prend soin d'appuyer, avec la main gauche, sur le bouchon, afin que la pression ne le fasse pas sauter. Retirer brusquement la canule dès qu'il ne reste plus que quelques centimètres cubes du sang, afin d'éviter la pénétration d'air. Si l'on veut transfuser une seconde fois 250 ou 500 centimètres cubes de sang, on recommence l'opération, après avoir rincé l'ampoule avec du citrate, et y avoir abandonné la quantité voulue de cette solution.

On peut terminer par une injection intraveineuse de sérum physiologique, en versant celui-ci dans l'ampoule, sans même avoir besoin de retirer la canule de la veine.

5° *Hémostase et sutures.* — Il ne reste qu'à lier les veines avec un catgut n° 1 au-dessus et au-dessous de la brèche, et à fermer la plaie cutanée avec quelques agrafes de Michel ou quelques crins de Florence.

6° *Incidents et difficultés.* — Les seules difficultés proviennent de la non observation d'une des pré-

cautions précédentes : 1° garrot trop ou pas assez serré ; 2° choix d'une veine autre que la médiane basilique ou la médiane céphalique, qui communiquent avec le réseau profond par une anastomose ; 3° mélange insuffisant du sang au citrate, parce qu'on a oublié d'agiter l'ampoule pendant le remplissage ; 4° dose insuffisante de citrate, emploi de citrate impur ou altéré.

Il est très important de ne pas couder la veine sur la canule, et il suffit parfois d'imprimer un léger mouvement à cette dernière pour que le sang, qui avait cessé de pénétrer parce que la paroi veineuse formait clapet sur l'orifice de la canule, recommence à couler dans la veine. Afin que les dernières gouttes de sang aspiré ne se coagulent pas dans la canule, à cause de leur absence de citratage, il est bon de laisser échapper 2 ou 3 centimètres cubes de sang avant d'emporter l'ampoule pleine près du récepteur.

En somme, trois précautions évitent tous les incidents : 1° bien mélanger le sang au citrate, en agitant l'ampoule ; 2° laisser échapper 2 ou 3 centimètres cubes que contient la canule quand on retire celle-ci de la veine du donneur ; 3° maintenir le bouchon avec la main gauche pendant le refoulement pour l'empêcher de sauter.

CHAPITRE IV

AVANTAGES DE LA TRANSFUSION CITRATÉE

Avant d'énumérer les avantages de la transfusion citratée, il est bon de revenir rapidement sur les inconvénients des méthodes de transfusion appliquées antérieurement, que nous avons déjà signalés plus haut.

a) *Transfusion artério-veineuse*

La transfusion artério-veineuse par la méthode de Crile était d'une technique extrêmement difficile, si bien que très souvent, elle n'a pu être menée à bonne fin. Les difficultés tenaient d'abord au retroussement de l'artère, manœuvre délicate, au cours de laquelle, on lésait souvent l'endothélium vasculaire. Le second inconvénient était la vaso-constriction de l'artère, qui supprimait souvent l'écoulement sanguin. Cette vaso-constriction était due à l'émotivité du patient et à un réflexe provenant de la section du sympathique artériel. Les modifications qui furent apportées, dans la suite, à cette méthode furent en somme de peu de valeur et ne supprimèrent pas ses inconvénients. Même dans les tubes de Carrel-Tuffier, il se formait des

caillots et la transfusion était ainsi interrompue. Enfin, les procédés proposés pour mesurer la quantité de sang transfusée étaient beaucoup trop compliquée pour pouvoir être utilisés en campagne.

b) *Transfusion veino-veineuse*

La transfusion veino-veineuse fût un réel progrès. Elle était plus facile, et, ses conséquences moins fâcheuses. Toutefois sa technique n'avait pas encore été mise au point avant la guerre. Les procédés employés présentaient plusieurs des inconvénients que l'on reprochait aux méthodes de transfusion artério-veineuse : impossibilité de contrôler la quantité de sang transfusé (procédé de Blechmann), accidents fréquents de la coagulation du sang (Ampoules de Kimpton).

c) *Transfusion de sang défibriné*

Nous ne la citerons que pour mémoire. Cette opération, en effet, demande beaucoup trop de temps. Il faut recevoir le sang dans un ballon contenant des perles de verre et agiter pendant un quart d'heure pour le défibriner complètement. Il faut ensuite filtrer d'abord sur de l'ouate de verre, ensuite sur du papier. De plus, comme l'a montré M. Hédon, le sang défibriné frais est toxique et ne peut être administré sans danger qu'après plusieurs heures.

La transfusion de sang défibriné reste donc une expérience de laboratoire dont l'application est impossible aux Armées.

Voyons maintenant, par comparaison avec les méthodes précédentes, les avantages de la transfusion citratée :

1° Toutes les difficultés de l'acte opératoire se réduisent à une injection dans une veine préalablement découverte.

2° L'intervention peut être faite en moins de vingt minutes;

3° Elle ne nécessite qu'une instrumentation réduite, facile à improviser. L'ampoule peut, en cas d'urgence, être remplacée par une ampoule de sérum artificiel dont on coupe à la flamme la tubulure inférieure qu'on effile ensuite en forme de canule. On introduira le citrate à l'intérieur avec une seringue de 10 ou 20 centimètres cubes;

4° Elle peut être faite dans le lit même du blessé, ou au cours de l'intervention. M. Jeanbrau et ses collaborateurs faisaient leurs transfusions dans la salle de réchauffage de l'ambulance; ,

5° Elle ne nécessite aucun transvasement de sang et évite ainsi toute faute d'asepsie;

6° Elle permet de mesurer exactement la quantité de sang transfusé;

7° Elle n'impose au donneur qu'un sacrifice minime qui se réduit à une saignée qu'on peut arrêter à volonté. Toutefois, M. Jeanbrau ne prend pas plus de 800 centimètres cubes au même donneur et ne dépasserait cette quantité que si le donneur était parent du patient;

9° Le fait qu'on emploie du sang veineux n'est passible d'aucune objection: quelques mouvements respiratoires suffisent pour oxygéner le sang injecté qui a conservé toute sa capacité hématosique.

Reste un point à préciser : le sang stabilisé par le citrate de soude présente-t-il tous les caractères du sang normal ?

Les résultats cliniques permettent de répondre par l'affirmative. Mais nous croyons devoir résumer ici ce qu'est

le sang citraté au point de vue biologique, d'après les travaux de M. le professeur Hédon et de M. le médecin major Giraud, chef de laboratoire de l'Auto-chir. 13.

LE SANG CITRATÉ AU POINT DE VUE BIOLOGIQUE

Il ne suffisait pas que la technique de la méthode préconisée par M. Jeanbrau fut simple et facile à réaliser, ni qu'elle fut rapide et précise. Il fallait encore savoir quelle était l'action exacte du citrate de soude sur le sang et si, en même temps qu'il le rendait incoagulable, ce sel ne l'altérerait pas dans sa composition au point d'en faire une substance toxique pour l'organisme. De plus, il fallait se demander aussi, si le citrate de soude, introduit dans le torrent circulatoire du récepteur n'allait pas déterminer l'hémophilie chez ce dernier et l'exposer à de nouvelles hémorragies.

Pour être fixé à ce double point de vue, M. Jeanbrau demanda conseil à M. le professeur Hédon, lequel pratiqua une série d'expériences qui aboutirent aux deux conclusions suivantes :

1° Le citrate de soude n'est pas toxique aux doses nécessaires pour rendre le sang incoagulable ;

2° Le sang citraté ne risque pas de déterminer l'hémophilie chez le récepteur.

Au sujet de la question concernant la toxicité du citrate, M. Hédon disait : « Si l'on ajoute le citrate au sang à la dose juste suffisante pour rendre le sang incoagulable, il est clair qu'il ne peut se produire d'action toxique, quelle que soit la quantité de sang citraté (et, par conséquent, la quantité de sang injecté), car le citrate forme, avec les sels de chaux du sang, un composé qui n'est pas toxique ». Et

M. Hédon ajoutait, au sujet des risques d'hémophilie accidentelle chez le récepteur : « Cette perspective n'est pas à craindre, car, après l'hémorragie la plus forte, il reste toujours dans les vaisseaux une notable quantité de sang. Celle-ci, avec le sang transfusé incoagulable, donnera forcément un mélange coagulable, car les sels de calcium du sang restant dans l'animal et ceux de la masse de la lymphe sont amplement suffisants pour rétablir, dans le sang transfusé, les conditions de coagulation ».

Ces considérations rassurèrent M. Jeanbrau qui, du 13 au 15 mai 1917, pratiqua, coup sur coup, trois transfusions citratées, chez trois mourants, avec deux résurrections suivies de deux guérisons définitives.

Dans la suite, l'innocuité du citrate de soude pour le sang apparut de plus en plus nette, à mesure que se précisa son action. C'est en « immobilisant » le calcium et en le faisant passer, comme disent les chimistes, « à l'état dissimulé », que le citrate de soude empêche le sang de se coaguler. « Le sang citraté, dit Marcel Bloch, est un sang à calcium inactivé, comme le sang fluide dans l'organisme. C'est un sang stabilisé, de même qu'est stable le sang dans les vaisseaux. Il ne subit plus l'influence des contacts altérants ». Il suffit d'ailleurs, pour qu'il devienne instantanément coagulable, d'y ajouter une faible proportion de chlorure de calcium ; or, d'après M. Hédon, les sels de calcium du sang restant chez le récepteur, y suffisent largement.

Pour compléter ces données, M. Jeanbrau pria M. le médecin major Giraud, chef de laboratoire de l'auto-chir. 13, de rechercher l'influence du citrate sur le pouvoir hémato-sique du sang, ainsi que son action hémolysante. Voici ses conclusions :

En ce qui concerne le premier point, on peut conclure

que le citrate n'empêche pas la transformation de l'hémoglobine en oxyhémoglobine. En effet :

1° Le sang veineux, citraté, versé en couches minces sur une plaque de verre, devient rouge vif par étalement ;

2° Dans l'ampoule à transfusion, les couches superficielles du sang, qui sont au contact de l'air, deviennent rutilantes, et l'agitation du récipient détermine l'apparition de flammes rouge vif qui tranchent avec le sang noir des couches profondes.

Recherchant l'action hémolysante des solutions de citrate, M. Giraud a constaté que les solutions de 3 à 20 p. 100 ne sont pas hémolytiques. Au-dessous de 3 p. 100, on constate une très légère teinte persistante du liquide surnageant, due à l'action hémolytique de l'eau distillée et à l'hypotonie de la solution. Mais si la solution à 3 p. 100 est réalisée, non pas avec de l'eau distillée, mais avec le sang lui-même, on n'observe aucune hémolyse après sédimentation dans le liquide surnageant.

Restait une dernière objection qui fut faite par M. Tuffier : « Les produits de sécrétion des glandes vasculaires sanguines ne seraient-ils pas neutralisés par le citrate de soude ? »

Pour résoudre la question, M. Jeanbrau s'adressa à M. Derrien, professeur de chimie à la Faculté de Montpellier, qui répondit ce qui suit : « Je ne crois pas que le citrate de soude puisse avoir une influence nocive, aux doses où vous l'utilisez, sur les produits des sécrétions internes. Vos succès cliniques, d'une part, et les expériences de M. Hédon, d'autre part, en sont la preuve. De plus, il ne faut pas oublier que le citrate de soude n'est pas un produit aphysiologique ou antipysiologique. L'organisme des mammifères produit un liquide physiologiquement citraté : *c'est le lait*. Le lait des mammifères renferme des citrates (envi-

ron 2 grammes de citrate trisodique par litre). Or, le lait transmet au nourrisson les sécrétions internes de la mère. Cela est démontré pour la sécrétion des parathyroïdes ».

Et M. Jeanbrau conclut : « Les résurrections auxquelles nous avons assisté, les succès obtenus aux Etats-Unis par Lewisohn, chez des enfants de neuf mois, six mois et même huit jours, prouvent que le citrate de soude, aux doses utilisées, n'est pas toxique.

« L'absence d'hémorragie secondaire nous a montré enfin que le citrate n'expose nullement le récepteur aux dangers d'une hémophilie temporaire ; somme toute, la transfusion de sang veineux citraté est aussi efficace que la transfusion artérioveineuse. Pour moi, qui ai l'expérience des deux méthodes, j'ai l'impression très nette que, dans la pratique du temps de paix, comme dans celle du temps de guerre, l'avenir est à la transfusion du sang, stabilisé par le citrate de soude, qui réunit quatre avantages de première importance en chirurgie d'extrême urgence : la facilité, la rapidité, l'efficacité et la sécurité ».

CHAPITRE V

RESULTATS ET INDICATIONS DE LA TRANSFUSION EN CHIRURGIE DE GUERRE

Le rapport de M. Tuffier, à la *Conférence chirurgicale interalliée*, en mars 1918, donne une notion exacte des résultats obtenus par la transfusion citratée au bout de quelques mois d'application.

On a pu ainsi enregistrer 40 p. 100 de guérisons définitives, 27 p. 100 suivies de survie temporaire atteignant quinze jours et plus, soit en tout 67 p. 100 de succès dans la transfusion de sang citraté.

D'après les observations que nous relatons plus loin, nous comptons 23 guérisons définitives sur 58 transfusions citratées, faites toutes chez des moribonds qui ne paraissaient pouvoir survivre plus de quelques heures.

Le blessé qui fait l'objet de l'observation X était encore en traitement, un mois après la transfusion.

Les observations rapportées plus loin concernent exclusivement des transfusés pour anémie post-hémorragique, chez des blessés toujours gravement shockés. Elles ont été recueillies par M. Jeanbrau et ses collaborateurs : MM. Murard, Combier, Hertz, Wertheimer, Thumin, et par MM.

Sambuc, Costantini et Vigot. Nous avons laissé de côté les transfusions publiées par ces auteurs et qui avaient été justifiées d'ailleurs par des résultats relativement favorables pour des septicémies ou des hémorragies médicales. Nous y avons ajouté six observations de M. Rouvière, ancien interne des hôpitaux de Montpellier, qui a bien voulu nous les confier et qui lui ont donné quatre guérisons.

Sur les 34 décès observés, il faut signaler 14 survies de vingt-quatre heures et plus. Bien souvent, dans ces cas-là, la mort était due à une complication ou à une lésion grave, contre laquelle la transfusion ne pouvait pas avoir d'action.

Les chirurgiens, qui se sont particulièrement occupés de la transfusion et qui l'ont beaucoup employée chez nos blessés, ont recherché aussi quelles en étaient les indications et les contre-indications. MM. Costantini et Vigot ont formulé, à ce sujet, des règles précises qui sont les suivantes :

1° Il faut être sobre de transfusion dans les plaies viscérales et considérer comme une contre-indication, les graves lésions intestinales avec matières dans le ventre, les délabrements thoraciques, etc. ;

2° Un poly-blessé grave, voué fatalement à l'infection, ne doit pas être transfusé ;

3° Le patient transfusé doit être, coûte que coûte, mis à l'abri de l'infection par une intervention radicale ;

4° Le blessé susceptible de bénéficier au maximum de la transfusion est le sujet hémorragique mono ou bi-blessé.

L'observation de ces règles évitera des transfusions inutiles qui ne peuvent que décourager le chirurgien.

En somme, la transfusion s'impose toutes les fois que la fréquence et la faiblesse du pouls, les symptômes d'anémie cérébrale, la décoloration des muqueuses, le refroidisse-

ment des extrémités, l'inefficacité des toni-cardiaques et des injections de sérum auront été constatés chez un sujet.

Cette opération tout à fait inoffensive, est devenue actuellement des plus simples, grâce à la nouvelle technique mise au point par M. Jeanbrau. Son outillage improvisable partout la rend réalisable jusque dans les plus humbles villages. Il suffit, à la rigueur, d'avoir une grosse aiguille ou le petit trocart de Potain, du citrate de soude et un bock à injection, à défaut d'appareil de sérum.

OBSERVATIONS

OBSERVATION PREMIÈRE

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie du rein par éclat d'obus. — Hématuries très abondantes. — Mort imminente. — Sérum intra-veineux, puis néphrectomie. — Transfusion citratée. — Guérison. (Jeanbrau. *Bulletin de la Société de chirurgie de Paris*, séance du 11 juillet 1917, p. 1578.)

B. A..., blessé, le 11 mai 1917, vers 9 heures.

Diagnostic. — Plaie de la région lombaire droite par éclat d'obus, décelé par la radioscopie dans l'abdomen, à 11 centimètres de profondeur, en dehors de la première vertèbre lombaire droite.

Entre, dans une ambulance voisine, trente-six heures après la blessure. A ce moment, on constate que le ventre est souple, sans contracture de la paroi. Ni vomissements, ni nausées. Aurait eu plusieurs hématuries. On a conclu à l'expectation.

Le 15 mai, à 9 heures, c'est-à-dire quatre jours après la blessure, hématurie foudroyante: le blessé urine du sang pur et remplit un urinal, puis un second peu après. On appelle M. Jeanbrau auprès de lui, au moment où une infirmière lui fait une injection sous-cutanée de sérum. Pouls

incomptable, lèvres grises, extrémités froides, pupilles dilatées, sueurs froides. Par acquit de conscience, mais sans espoir, M. Jeanbrau lui dénude une veine et lui injecte deux litres de sérum adrénalisé spartéiné. Il fait ensuite relever les pieds du lit pour le placer tête basse.

Contre toute espérance, à 16 heures, le blessé est encore vivant, avec un pouls à 140. La région lombaire droite est fortement tendue. Une sonde, introduite dans la vessie, ramène du sang pur. M. Jeanbrau juge opportun d'intervenir.

Rachianesthésie, avec 5 centigrammes de novocaïne. Incision lombaire. Evacuation d'une énorme quantité de caillots. Le rein est largement perforé de part en part, au-dessus du hile. Néphrectomie rapide.

Transfusion de 200 centimètres cubes de sang citraté. Le pouls se remonte aussitôt, le facies se recoloré.

Le soir, le blessé a repris connaissance; son pouls est à 120, bien frappé. Guérison rapide, sans incidents. Le 2 juillet, le blessé écrit de l'intérieur qu'il est en convalescence.

OBSERVATION II

Transfusion pour blessure de guerre. — Contusion lombaire par obus. — Eclatement du rein. — Néphrectomie d'urgence. Transfusion citratée. — Guérison après une série d'accès de fièvre palustre, inoculée au cours de la transfusion. (Jeanbrau, in Murard, *Lyon chirurgical*, janvier-février 1918, p. 37.)

D. A..., 22 ans. Blessé, le 17 août 1917, à 8 heures.

Diagnostic. — Contusion sans plaie de la région lombaire droite par un gros éclat d'obus. Hématurie de sang pur, dès la première miction.

Symptômes à l'entrée, à 15 heures. — Douleur violente lombo-iliaque droite. Hématurie assez abondante à chaque miction. La région lombaire est tendue et contracturée. Pouls à 100, assez bien frappé. Réchauffement, toni-cardiaques. A 23 heures, l'état du blessé s'est aggravé. Le pouls est à 130, faible; le facies est grippé, sueurs froides. Une sonde, introduite dans la vessie, laisse couler du sang pur. M. Jeanbrau porte le diagnostic de rupture du rein droit et intervient immédiatement.

Néphrectomie lombaire sous la rachianesthésie à la novocaïne (8 centigr.). L'incision de la peau permet de constater un vaste décollement des téguments, soulevés par un énorme hématome sous-cutané en partie liquide. L'aponévrose lombaire et les muscles sous-jacents étaient déchirés et broyés, preuve de la violence du choc. Les plans anatomiques étaient méconnaissables, les muscles étaient transformés en une pulpe, mélangés à des filaments aponévrotiques effilochés. Le sang qui infiltre sous tension l'atmosphère graisseuse du rein donne à celle-ci l'aspect d'une énorme bosse sanguine. Par une fissure du fascia rétro-rénal, du sang liquide s'écoule, qui s'épanchait sous les téguments décollés. Après résection de la douzième côte fracturée, on incise le fascia rétro-rénal, on enlève à pleines mains plus d'un litre de caillots, on libère le rein qui est nettement divisé en deux parties, l'une supérieure, l'autre inférieure, par une déchirure transversale. Le parenchyme rénal, broyé et déchiqueté, saigne abondamment. Néphrectomie rapide et ligature du pédicule. On vérifie l'état du péritoine qui est intact. Mais la plèvre présente une petite déchirure que l'on ferme complètement avec trois points de catgut. Suture partielle autour d'une mèche et d'un drain. A la fin de l'opération, le blessé paraît exsangue, facies

agonique, lèvres grises, pouls presque imperceptible à la radiale. M. Jeanbrau, qui songe à faire une transfusion, ne trouve pas de donneur. A la salle de réchauffage, un Sénégalais, blessé, vient d'être apporté. Il lui découvre la médiane basilique, mais ne peut obtenir que 150 centimètres cubes de sang, probablement parce que le patient a fait des hémorragies assez abondantes au niveau de ses blessures. Bien que ce fut le sang d'un sujet d'une race différente, dont il n'était pas possible de connaître les antécédents pathologiques, M. Jeanbrau le transfusa à son opéré, dont l'état était de plus en plus inquiétant. La transfusion fut suivie d'une injection intraveineuse de 750 centimètres cubes de sérum spartéiné-adréraliné.

Le blessé revint à lui et, dès le lendemain matin, paraissait hors de danger. Il a guéri dans la suite, après avoir présenté des accès de fièvre, qui ont revêtu l'allure typique d'accès de paludisme à forme tierce. Ces accès parurent le douzième jour après la transfusion. Ils cédèrent définitivement à la médication quininique.

Le sang ne put être malheureusement examiné qu'après le commencement du traitement par la quinine, de sorte qu'on n'a pas pu constater la présence d'hématozoaires, mais la courbe de température, l'action décisive de la quinine ne laissent aucun doute : il s'agissait bien d'accès palustres. Comme ce blessé n'avait jamais présenté auparavant d'accidents de ce genre, qu'il a été transfusé avec le sang d'un noir de l'Afrique occidentale, où le paludisme est endémique, il y a lieu d'admettre que le sang transfusé a servi de véhicule à l'hématozoaire.

Le malade a été évacué, guéri, le 10 octobre.

OBSERVATION III

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie, par balle éclatée, de la racine des cuisses. Section du cordon. — Anémie hémorragique. — Castration. — Transfusion citratée. — Guérison. (Combiere, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918, p. 38.)

J.-L. G..., blessé, le 27 octobre, à 10 heures. Arrive le 28, à 10 heures, porteur d'une plaie par balle de la racine des deux cuisses. Entrée au niveau de la racine de la cuisse droite. On perçoit la balle éclatée à la face externe de la cuisse gauche. Eclatement de la bourse gauche, hernie du testicule. Gros hématome du cordon. Les orifices de la balle sont volumineux.

Mauvais état général. Blessé saigné à blanc, livide.

Intervention. — Anesthésie rachidienne. On pense à une lésion des vaisseaux fémoraux gauches. Exploration dans le triangle de Scarpa montre leur intégrité. Le cordon est par contre sectionné. Castration gauche. Extraction de la balle éclatée.

Transfusion immédiate de 500 centimètres cubes de sang citraté. Instillation de Dakin dans les plaies.

Le blessé a guéri dans la suite; le 24 novembre, il est en bon état.

OBSERVATION IV

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples avec section des vaisseaux fémoraux. — Anémie aigue. — Transfusion citratée. — Guérison. (Jeanbrau, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

G. F..., 21 ans, blessé, le 27 septembre, à 5 h. 30. Il porte un garrot à 6 heures, et il entre au poste chirurgical avancé de B..., à 8 h. 30.

Diagnostic. — Blessures par éclats d'obus :

1° Plaie du tiers moyen de la cuisse droite avec section de l'artère et la veine fémorale ;

2° Plaie de la main gauche.

A son arrivée, le blessé est en état de shock marqué. Son pouls est à 140, perceptible seulement à la fémorale. Sa tension est impossible à prendre : aucune oscillation au Pachon.

Intervention. — Sous anesthésie à l'éther, M. Sambuc débride et épiluche toutes les plaies et lie les vaisseaux fémoraux.

L'état du blessé est si précaire que M. Jeanbrau pratique une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté, suivie de 750 centimètres cubes de sérum physiologique.

La transformation est immédiate ; le pouls tombe à 118, bien frappé. Peu après la tension maxima est à 11 et demi. La tension minima à 6 et demi.

Cette amélioration s'accroît. Malheureusement, le blessé fait de la gangrène ischémique de la jambe droite. Le 29 septembre, M. Sambuc pratique une désarticulation du genou droit avec section des condyles fémoraux. Le blessé supporte bien cette deuxième intervention. Son pouls continue à diminuer, sa tension à augmenter. Il est bientôt hors de danger et en pleine convalescence dans les premiers jours d'octobre. Evacué le 15 octobre 1917.

OBSERVATION V

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie thoracique paraissant superficielle. Hémorragie grave. Transfusion citratée. — Après une amélioration remarquable qui permet une survie de 24 heures, mort due à un éclatement de la base du poumon. (Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918)

L..., blessé, le 22 octobre, à 6 heures. Reste sur le terrain jusqu'au 26; arrive, le 26, à 16 heures. Plusieurs plaies par éclats d'obus, plaie thoracique superficielle. Radiographie: ne montre aucun éclat, pas de signes de pénétration thoracique.

Le 27 octobre, hémorragie subite, blessé trouvé exsangue, sans pouls. Examen soigneux de la plaie pariétale: ne montre aucune pénétration, la source de l'hémorragie n'est pas aperçue.

Transfusion de 750 centimètres cubes. Résultat immédiat remarquable. Avant la transfusion, le Pachon, à la radiale, indiquait 0 pulsation. A l'humérale, quelques oscillations ébauchées au-dessous de 7, sans qu'on puisse distinguer maxima et minima.

Après la transfusion, après vingt minutes, le pouls bat à 132; à la radiale, la tension maxima est 12 et demi, minima 7. Malgré l'amélioration immédiate, le blessé meurt vingt-quatre heures plus tard. On en trouve la raison en découvrant à l'autopsie un éclatement du poumon droit passé tout à fait inaperçu.

OBSERVATION VI

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples avec lésions musculaires. — Anémie post hémorragique très marquée. — Transfusion de 750 c. c. de sang citraté. — Survie de cinq jours. (Costantini, in Murard *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

B. A..., blessé, le 13 octobre 1917, à 6 heures. Arrivé au poste chirurgical avancé de B..., le même jour, à midi.

Diagnostic. — Plaies multiples par balle: 1° séton de la cuisse gauche, partie moyenne; 2° séton de la jambe gauche; 3° séton de la région tibio-tarsienne gauche avec fracture du cou-de-pied.

Anémie, hémorragique très marquée, pouls misérable à 150. T. x. au bras: 5 et demi. A 15 heures, MM. Costantini et Vigot pratiquent une transfusion de 750 centimètres cubes, suivie d'une injection de 500 centimètres cubes de sérum physiologique. L'état du blessé se remonte suffisamment pour qu'il puisse être opéré vers 16 heures.

Intervention par M. Costantini. — Sous rachianesthésie à la novocaïne (8 centigrammes), on pratique: 1° le débridement de la plaie de la cuisse gauche. On constate une plaie sèche de l'artère fémorale au niveau de la pointe du triangle de Scarpa. L'artère est déchiquetée, aux trois quarts sectionnée. M. Costantini tente en vain une suture du vaisseau et pratique la ligature de l'artère au-dessus et au-dessous. Excision de la chambre d'attrition musculaire; 2° débridement de la plaie de la jambe; ligature de l'artère tibiale sectionnée, désinfection d'un foyer de fracture du tibia; 3° débridement et désinfection de la plaie du cou-de-pied.

Le blessé se remonte notablement, mais le lendemain, 14

octobre, à 20 heures, on constate une gangrène ischémique du pied et de la jambe gauches. Sous le chlorure d'éthyle, M. Costantini pratique l'amputation de la cuisse au-dessus de la ligature des vaisseaux fémoraux. Après des alternatives d'amélioration et d'aggravation, le blessé succombe brusquement à une embolie, dans la journée du 18 octobre, ayant survécu cinq jours, grâce à la transfusion.

OBSERVATION VII

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples et broiement de la jambe. — Shock grave — Transfusion citratée. — Guérison (Jeanbrau, *Bulletin de la Société de chirurgie de Paris*, 11 juillet 1917. p. 1577.)

G. J..., 21 ans, blessé, le 14 mai 1917, à 20 heures. M. Jeanbrau le voit le 15 mai, à 8 h. 50. Il présente des plaies multiples par éclats d'obus, en particulier un broiement de la jambe droite au tiers supérieur et une plaie pénétrante de la cuisse gauche, avec une vaste chambre d'attrition musculaire. Shock très prononcé. Pouls à 160.

Il pratique une injection intraveineuse d'un litre et demi de sérum spartéiné-adréaliné. Le pouls devient perceptible, mais le blessé demeure aussi déprimé; il est inerte et froid.

M. Jeanbrau pratique alors une transfusion de 250 centimètres cubes de sang citraté (10 centimètres cubes de solution de citrate à 10 p. 100. Aussitôt le blessé se sent mieux ses lèvres se recolorent; il respire plus librement.

Deux heures après, l'amélioration est telle qu'il peut le faire anesthésier au chloroforme, lui amputer la cuisse droite, débrider la plaie de la cuisse gauche, exciser la chambre d'attrition, vérifier l'intégrité des vaisseaux fémoraux. Le lendemain, le blessé est hors de danger.

Guérison sans incident. Le blessé est évacué en excellent état un mois après.

OBSERVATION VIII

Transfusion pour blessure de guerre. — Fracture du bras, hémorragie de l'humérale profonde. — Plaie de la cuisse. — Etat grave malgré les injections de sérum répétées. — Transfusion citratée. — Guérison. (Combiér in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

P. J..., blessé, le 31 août 1917, à 2 heures; arrive, le 1^{er} septembre, à 3 heures.

Diagnostic. — 1° Plaie en sillon antéro-postérieur du bras droit, avec fracture de l'humérus au-dessous de la partie moyenne, le membre est très gonflé; 2° plaie en sillon transversal de la face postérieure de la cuisse gauche.

Intervention. — Au niveau du bras, incision large sur les deux orifices qui sont volumineux, avec hernie des muscles. Fracas de l'humérus; ablation des esquilles. Ligature des vaisseaux huméraux profonds sectionnés. Suture incomplète, en laissant un tube à instillation de Dakin. Débridement large des plaies de la cuisse, excision du trajet, ligature de plusieurs vaisseaux, un tube à instillation.

Après l'intervention, blessé très shocké: injection intraveineuse de sérum, huile camphrée.

A 9 heures du matin, on fait une nouvelle injection intraveineuse. A 13 heures, le blessé tombe dans un état syncopeal. Transfusion de 500 centimètres cubes avec un donneur non blessé. L'amélioration n'est pas immédiate, mais commence vers 17 heures: le blessé prend une teinte rose.

A la suite, il guérit et peut être évacué, le 30 septembre, en très bon état général et local.

OBSERVATION IX

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples. — Fracture de l'avant bras, hémorragie et Shock graves. — Echec de l'injection de Sérum. — Transfusion citratée. — Amélioration immédiate. — Guérison. (Murard, *Lyon Chirurgica*!, janvier-février 1917.)

V. R..., 23 ans, blessé, le 10 octobre 1917, à 16 heures; arrive à la cinquième heure, très anémié et très shocké.

Diagnostic. — Plaies multiples: 1° membre supérieur droit porteur d'un garrot au niveau du bras; deux trajets volumineux en séton de l'avant-bras. Ces deux trajets sont transversaux. L'un est situé au tiers inférieur, l'autre au tiers supérieur; 2° plaies de la cuisse droite, de la main gauche, du cuir chevelu.

Intervention. — Avant-bras droit: excision des trajets. Au tiers inférieur, la radiale a été arrachée sur une grande longueur, ligature. Un tube à instillation de Dakin. Au tiers supérieur, fracture du cubitus qu'on régularise, sans supprimer de la longueur de l'os. Trois tubes à Dakin.

Traitement des diverses plaies.

Un litre de sérum adrénaliné intraveineux.

Le 11 octobre, état général peu satisfaisant, le pouls n'est pas perçu, le blessé est ciréux, très agité.

Transfusion de 750 centimètres cubes pris à un même donneur. Amélioration immédiate remarquable. Le soir, le blessé est transformé, son pouls bat avec force, la partie est gagnée. Guérison par la suite, sans incidents. Le 20 novembre, encore en traitement.

OBSERVATION X

Transfusion pour blessure de guerre. — (Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

N. P..., entre, le 1^{er} novembre 1917, porteur de plaies multiples par éclats d'obus. Plaie de la région pectorale droite, un projectile intrahépatique, plaies multiples du membre inférieur gauche. Shock et anémie.

Intervention. — Faite à la neuvième heure. Hémorragie de la jambe gauche, obligeant à intervenir à ce niveau. Anesthésie rachidienne à la novocaïne. La jambe présente quatre grosses plaies. Toilette, excision très large. On trouve successivement une plaie de l'artère tibiale antérieure qu'on lie, un petit fracas du tibia qu'on régularise, puis une plaie de l'artère tibiale postérieure; on lie. L'état du blessé ne permet pas d'amputer.

Toilette rapide de plusieurs plaies du membre inférieur droit.

Un litre de sérum intraveineux. L'état reste grave.

Transfusion de 450 centimètres cubes, amélioration immédiate, mais insuffisante (intervention à 22 heures).

Le 2 novembre, blessé cirieux, sans pouls, même aux gros vaisseaux. A 9 heures, deuxième transfusion de 750 centimètres cubes. Transformation immédiate, le pouls est perçu, le blessé devient rose. Le soir, amputation pleine de la cuisse, sous anesthésie au chlorure d'éthyle.

Blessé encore en traitement fin novembre.

OBSERVATION XI

Transfusion pour blessure de guerre. — Fracas de l'humérus, section du paquet vasculo-nerveux. Shock et anémie grave. — Echec du sérum. — Transfusion citratée. — Amélioration immédiate remarquable. — Amputation. — Guérison. — (Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

G..., blessé, le 28 août 1917, arrive le 29 à la treizième heure, soit à 4 heures, avec fracas de l'humérus droit par balle et section du paquet vasculo-nerveux. Exsangue, le pouls n'est pas perçu.

Réchauffage ; 1.500 grammes de sérum. Strychnine, adrénaline. Aucune amélioration.

Dans la matinée, transfusion de 400 centimètres cubes (Murard). Une demi-heure plus tard, le pouls est perceptible, les téguments se colorent ; c'est une véritable résurrection.

Dans l'après-midi, M. Latarjet fait l'amputation du bras A la suite, guérison ; le blessé est évacué le 23 septembre.

OBSERVATION XII

Transfusion pour blessure de guerre. — Arrachement complet du membre supérieur droit. — Anémie hémorragique et shock très marqués — Transfusion citratée. — Guérison (Jeanbrau, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

Q. C..., blessé, le 23 août 1917, à 8 heures. Entré au poste chirurgical avancé de B..., le même jour, à 10 heures.

Diagnostic. — Arrachement complet par obus du membre supérieur droit. Shock très prononcé, état syncopal, pouls imperceptible à la radiale, très faible, à 160 à la fémorale, vomissements, sueurs froides.

Intervention. — Anesthésie par quelques bouffées de chlorure d'éthyle. M. Costantini pratique une amputation rapide du bras-droit au-dessous du col chirurgical de l'humérus. L'état du blessé paraissant désespéré, M. Jeanbrau fait une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté. Le donneur est un petit blessé qui avait reçu, quatre jours auparavant, son injection de sérum antitétanique.

Le pouls du transfusé devient perceptible, immédiatement, à la radiale et bat à 120 peu après la transfusion. Le lendemain, le pouls est à 90, bien frappé.

Malgré la gravité de son état lors de son arrivée, le patient, qui n'avait qu'une seule blessure, a paru rapidement hors de danger après la transfusion. Il a guéri, en effet, très simplement, a repris des forces et a été évacué(en excellent état, le 2 septembre 1917.

OBSERVATION XIII

Transfusion pour blessure de guerre. — Broiement de la cuisse droite et arrachement de la main droite par obus. — Anémie post hémorragique et shock prononcé. — Transfusion citratée. — Guérison. (Jeanbrau, in Murard, janvier-février 1918.)

M. L..., 21 ans, blessé le 30 août 1917, à 5 heures. Entré au poste chirurgical avancé de B..., à 8 h. 50.

Diagnostic. — 1° Broiement par obus de la cuisse droite, région sous-trochantérienne; 2° arrachement de la main droite en totalité, au niveau du poignet.

Shock très prononcé, pouls à 160, très faible, imperceptible à la radiale, qui ne donne aucune oscillation au Pachon.

Intervention. — Après réchauffement électrique et in-

jections de toni-cardiaques, vers 10 heures, le blessé est anesthésié avec quelques bouffées de chlorure d'éthyle.

M. Jeanbrau pratique l'amputation de la cuisse droite, tandis que M. Sambuc ampute l'avant-bras droit au quart inférieur.

Le blessé paraissant sur le point de succomber, M. Jeanbrau lui fait une transfusion de 400 centimètres cubes de sang citraté. Immédiatement après, le pouls, qui était à 160, tombe à 132, bien frappé. La tension maxima est à 10 et demi. Le blessé revient à lui et parle. Il se rétablit rapidement sans avoir fait le moindre accident.

Trois jours après, sa tension maxima est de 13, sa tension minima de 8 et demi, son pouls à 95. Ses urines décèlent des traces insignifiantes d'albumine.

On suture secondairement ses moignons. Il est finalement évacué, le 21 septembre 1917, presque complètement guéri, en excellent état général. Urines normales.

OBSERVATION XIV

Transfusion pour blessure de guerre. — Broiement de la jambe gauche et fracas du fémur gauche par un obus. Etat très grave. — Transfusion citratée. — Guérison. (Jeanbrau, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918)

P. R..., blessé, le 30 août 1917, à 7 heures. Entré au poste chirurgical avancé de B..., le même jour, à 9 h. 30.

Diagnostic et symptômes à l'entrée. — 1° Fracas de la partie inférieure du fémur gauche, avec large brèche poplitée; 2° broiement de la jambe gauche par obus. Arrivé avec un garrot, le patient est froid, d'une pâleur de cire. Son pouls à peine perceptible, bat à 140.

Intervention. — Après réchauffement, injection d'huile

camphrée, de sérum spartéiné et adrénaliné; le pouls est à 112, la tension maxima à 9; la tension minima à 5.

Anesthésie au chlorure d'éthyle. M. Jeanbrau pratique, à midi, l'amputation de la cuisse gauche au tiers moyen, puis il fait immédiatement une injection de 800 centimètres cubes de sérum physiologique dans la veine fémorale. Le pouls est alors à 160, tr.s faible; le facies est mauvais. M. Jeanbrau fait une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté.

Immédiatement après, le pouls est à 104, plein et régulier. La tension maxima est à 11, la tension minima à 8.

Le blessé qui, malgré les toni-cardiaques et le sérum artificiel, restait en état très grave, a paru complètement hors de danger après la transfusion. Il a guéri sans le moindre incident. Son moignon fut suturé secondairement le 10 septembre. Sa tension maxima est alors de 13, sa tension minima de 9, son pouls bat à 72. Les urines sont normales. Le patient a été évacué, en excellent état général, le 21 septembre 1917.

OBSERVATION XV

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie du cœur avec hémopéricarde. — Shock marqué. — Suture du cœur. — Mort imminente. — Transfusion du sang à la fin de l'intervention. — Rappel à la vie. Guérison. (Costantini, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

M. G..., blessé le 1^{er} septembre 1917, à 7 heures du matin; entre au poste chirurgical avancé de B..., à 9 heures.

Symptômes à l'entrée. — Plaie pénétrante de poitrine par éclats d'obus. Orifice d'entrée dans le deuxième espace intercostal gauche, près du sternum. Cyanose de la face. Pouls petit à 70.

Examen radioscopique. — Il décèle un projectile se projetant sur le bord gauche du cœur, qui est immobilisé, en un point correspondant au sillon auriculo-ventriculaire, à 4 centimètres de profondeur. MM. Costantini et Vigot portent le diagnostic de plaie du cœur et décident d'intervenir.

L'état du blessé s'est notablement aggravé pendant l'examen radioscopique et la localisation du projectile. A la fin de l'examen, le blessé est mourant. Le pouls est incomptable, le facies cyanosé, les battements du cœur presque imperceptibles, la dyspnée extrême.

Intervention. — A 10 heures du matin, trois heures après la blessure. Opérateur : M. Costantini ; aide : M. Vigot.

Anesthésie à l'éther. M. Costantini taille rapidement un volet chondro-sternal correspondant aux troisième, quatrième, cinquième cartilages costaux droits et gauches, et aux segments du sternum compris entre ces cartilages. Ce volet est rabattu vers la gauche. La face antérieure du péricarde est ainsi largement exposée. On décolle les culs-de-sac pleuraux du péricarde, lequel bombe fortement, parce qu'il est distendu par le sang. Ouverture large du péricarde, qui est asséché avec des compresses. L'examen du cœur permet de constater, à la partie supérieure de l'oreillette gauche, un orifice par lequel s'échappe un jet de sang. Cet orifice laisse passer un crayon. On harponne ses lèvres en les traversant d'un fil à l'aide d'une aiguille courbe montée sur une pince. Ce premier fil permet d'en placer facilement un second. L'orifice est fermé hermétiquement.

On examine le cœur pour rechercher un second orifice que l'on ne retrouve pas. Le projectile a déterminé une plaie tangentielle et s'est perdu dans le poumon gauche. L'hémorragie est arrêtée. Mais le cœur bat très faiblement. On a l'impression que le blessé va mourir. On ne recherche pas le projectile dans le poumon.

Pendant que le péricarde est refermé et le volet rabattu, M. Hertz pratique une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté, suivie d'une injection de 500 centimètres cubes de sérum physiologique.

Le blessé se remonte aussitôt, son facies se colore, le pouls devient perceptible.

Suites opératoires. — Le lendemain, le pouls est encore rapide, avec des faux pas, mais bien frappé. Pas de dyspnée. Tension maxima: 10 et demi.

Dans la suite, il se produit un hémothorax gauche et une collection de sérosité rétro-sternale. Evacuation de l'hémothorax et drainage.

Le 3 octobre 1917, le blessé est en parfait état. Tout épanchement thoracique a disparu. Les fragments sternaux sont consolidés. Le pouls est régulier, sans faux pas. L'état général du blessé est excellent. Il est évacué sur l'intérieur à la fin d'octobre, presque complètement guéri.

OBSERVATION XVI

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples par obus. — Anémie aiguë. — Transfusion. — Guérison. (Constantini et Vigot, in Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

B. B..., blessé le 14 septembre 1917, à 21 heures. Entre au poste chirurgical avancé de B..., le 15, à 1 heure du matin. Opéré à 4 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats d'obus:

1° Plaque avec fracture du tibia au tiers inférieur de la jambe droite;

2° Sétou de la cuisse gauche;

3° Plaie borgne de la fesse gauche, avec projectile dans les adducteurs du même côté;

4° Séton du cuir chevelu;

L'état général très mauvais (le blessé ayant perdu énormément de sang par la plaie de sa jambe droite) rend impossible toute intervention.

Aussitôt, MM. Costantini et Vigot font une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté. La transformation est immédiate. Le blessé se recoloré, il reprend complètement connaissance. Il se plaint de mourir de soif et de sueurs froides. Le pouls est perceptible à la radiale et bat à 140.

Intervention. — Anesthésie à l'éther. MM. Costantini et Vigot font le débridement et l'épluchage de toutes les plaies et retirent cinq projectiles. A la fin de l'intervention, le pouls est tellement rapide, à 180, qu'il est difficilement compté. On pratique une injection, intraveineuse de 250 centimètres cubes de sérum physiologique, puis une injection sous-cutanée d'huile camphrée. Malgré toutes les précautions, le blessé avait perdu un peu de sang pendant les interventions sur ses multiples plaies. L'amélioration a été remarquable. Le lendemain, son pouls était à 160. L'amélioration a persisté. Le pouls est toujours allé en diminuant, la tension en augmentant. Le 21 septembre, le pouls est à 100. La tension maxima à 14 et demi, la tension minima à 9. Les urines décèlent des traces insignifiantes d'albumine.

Secondairement, il a très bien supporté une amputation sus-malléolaire droite. En pleine convalescence dans les premiers jours d'octobre.

OBSERVATION XVII

Transfusion pour blessure de guerre. Plaies multiples avec arrachement du pied gauche, fracture du fémur gauche et gangrène gazeuse. — Amputation. — Transfusion citratée. — Guérison. (Jeanbrau, in Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

M. E..., 21 ans, blessé, le 16 septembre 1917, à 18 heures ; entré au poste chirurgical avancé de B..., le 17, à 5 h. 30. Opéré à 8 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats de grenade :

1° De la jambe gauche et de la cuisse gauche, avec arrachement du pied gauche ;

2° Fracture ouverte du péroné au tiers supérieur ; fracture de la cuisse au tiers supérieur. Gangrène gazeuse avec infiltration remontant au milieu de la cuisse.

Le blessé présente une teinte terreuse. Il étouffe. Sa respiration est à 52. Son pouls est à 152, perceptible seulement à la fémorale. Aucune oscillation à l'appareil de Pachon.

Intervention. — Après anesthésie à l'éther, M. Sambuc pratique une amputation haute, circulaire de la cuisse gauche. Le blessé est sur le point de succomber sur la table pendant les ligatures.

M. Jeanbrau pratique alors une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté et d'un litre de sérum intra-veineux spartéiné et strychniné.

L'opéré se réveille, se met immédiatement à crier. L'effet est instantané. Il répond à toutes les questions, son faciès se transforme. Son pouls est à 132, perceptible à la radiale. A 15 heures, il est à 120. Sa tension maxima est à 11, sa minima à 9 et demi.

L'amélioration persiste, le 19 septembre, le pouls est à

84, la tension maxima à 14, la tension minima à 9. Pas d'albumine dans les urines.

Le blessé est rapidement hors de danger. Il est en pleine convalescence dans les premiers jours d'octobre et il est évacué, guéri, vers le 10 octobre 1917.

OBSERVATION XVIII

Transfusion pour blessure de guerre.— Broiement de la jambe droite et section des vaisseaux fémoraux. — Anémie aiguë. — Transfusion citratée. — Guérison. (Sambuc, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

L..., sénégalais, blessé, le 23 septembre 1917, vers 1 heure du matin. Entre au poste chirurgical avancé de B., à 6 h. 30.

Diagnostic. — 1° Broiement de la partie inférieure de la jambe droite par éclats de torpille;

2° Plaies multiples de la cuisse droite, avec lésions étendues de l'artère et de la veine fémorale et poplitée. Le blessé est dans un lamentable état. Pouls incomptable.

Intervention. — M. Sambuc, presque sans anesthésie, avec quelques bouffées d'éther, pratique une amputation de la cuisse droite au tiers moyen, débride et épluche les autres plaies. Le blessé est dans un tel état que l'opérateur ayant trouvé un donneur nègre, légèrement blessé, tente une transfusion.

Le donneur, très émotif, est couvert de sueurs. Il a un pouls très médiocre et l'opérateur ne peut retirer que péniblement une centaine de grammes de sang qu'on transfuse à l'opéré. Ensuite, M. Sambuc injecte 500 centimètres cubes de sérum physiologique dans la veine.

Le blessé revint peu à peu à lui et, dès le lendemain, paraissait hors de danger. Il guérit normalement et fut évacué, le 4 octobre, ses plaies en bonne voie de cicatrisation.

OBSERVATION XIX

Transfusion pour blessure de guerre. — Broiement d'une jambe par obus. — Shock marqué avec agitation et délire. — Transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté. — Guérison. (Jeanbrau, *in* Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

S. M..., 39 ans, sergent. Blessé, le 6 octobre 1917, à 4 heures. Arrivé au poste chirurgical avancé de B..., le même jour, à 8 h. 45.

Diagnostic. — Broiement par obus du pied gauche et de la moitié inférieure de la jambe gauche. Garrot. Shock très marqué, délire, pouls 120. Après toni-cardiaques et sérum physiologique, au bras tension maxima : 7 ; tension minima : 5. Lèvres décolorées, excitation, subdélire.

Amputation de la jambe gauche au tiers moyen, à trois lambeaux (procédé de Chaput), sous la novocaïne lombaire, par M. Hertz. L'état du blessé s'étant aggravé, M. Jeanbrau pratique une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté. Cette transfusion est suivie d'une injection intraveineuse de 500 centimètres cubes de sérum contenant un gramme de chlorure de calcium.

Le blessé revient immédiatement à lui. Le subdélire cesse le pouls est bien frappé. Quatre heures après la transfusion, tension maxima : 7,5. Le lendemain, à 9 heures, du matin, pouls : 100 ; tension maxima : 14 ; tension minima : 8. Guérison rapide, sans la moindre complication. Le blessé a commencé à manger le surlendemain de sa blessure. Il a été évacué sur l'intérieur, en excellent état, le 25 octobre.

OBSERVATION XX

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples. — Anémie hémorragique et shock très prononcé. — Transfusion de sang citraté. — Survie de quatre jours. (Jeanbrau. *Bulletins de la Société de Chirurgie de Paris*, 11 juillet 1917, p. 1580, obs. n° VIII.)

L. C..., 24 ans, blessé le 1^{er} juin 1917, à 23 heures. Il est apporté, le 2 juin, à 14 heures, dans un état de shock si prononcé que l'on juge toute intervention inutile. Il est littéralement criblé de plaies; les plus importantes siègent au bras et à l'avant-bras gauches fracturés, à la cuisse et à la fesse gauches.

Il a subi, dans la salle de préparation, une injection de sérum et d'huile camphrée. On le laisse au repos.

A 16 heures, le patient respire encore, bien que le pouls soit incomptable. Une transfusion peut seule sauver ce mourant. M. Murard trouve un donneur de bonne volonté (sujet vigoureux atteint d'une fracture fermée du fémur). Pour éviter le shock anaphylactique, on commence par injecter lentement au récepteur 3 centimètres cubes de sang du donneur, rendu incoagulable par l'addition de 1 centimètre cube de citrate de soude à 10 p. 100. Le sang est pris par ponction veineuse avec une seringue en verre.

Transfusion de 120 centimètres cubes de sang. L'opération est rendue difficile à cause de la viscosité du sang du donneur qui, malgré le citrate, s'est coagulé par deux fois dans l'extrémité effilée de l'ampoule. Finalement, on dilue le sang dans du sérum physiologique et on injecte le sang citraté dilué. Saupoudrage des plaies avec de la poudre de Vincent. Injection de sérum de Leclainche et Vallée.

Le blessé revient à lui et, le lendemain soir est suffisam-

ment remonté pour être opéré sous le chloroforme. Débridement et épiluchage de toutes les plaies. On trouve une plaie latérale sèche de l'artère fémorale. Ligature au-dessus et au-dessous. Fractures esquilleuses infectées du bras et de l'avant-bras droits.

Pendant deux jours, l'état du blessé est assez satisfaisant, bien que la fièvre soit élevée. Mais le 6 juin, au soir, on doit pratiquer l'amputation du bras, sous le chlorure d'éthyle. Malgré une injection de sérum adrénaliné, le blessé succombe de shok et de septicémie aiguë, le soir même.

OBSERVATION XXI

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples. — Etat grave. — Transfusion de sang citraté. — Notable amélioration. — Mort de septicémie huit jours après. (Jeanbrau. *Bulletins de la Société de Chirurgie de Paris*, 11 juillet 1917, p. 1581, obs. n° X.)

D. J..., 22 ans, blessé, le 22 juin 1917, à 7 heures. Entré le même jour, en état de shock, à 16 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples par obus: de la main, des jambes, de la fesse gauche avec ouverture de l'articulation coxo-fémorale, de la cuisse gauche avec volumineux hématome. Broiement de l'avant-pied gauche. Intervention immédiate: régularisation de l'amputation du pied, débridements larges, hémostase, excision des chambres d'attrition. Sérum de Leclainche et Vallée.

Transfusion de 250 grammes de sang citraté (Combiér). Le blessé se remonte, au point qu'on pratique, le 25 juin. une urétrostomie périnéale pour un phlegmon urinaire.

Mais il succombe, le 30 juin, huit jours après la transfusion, de septicémie.

OBSERVATION XXII

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples. — Etat très grave. — Transfusion du sang citraté. — Mort de septicémie après une survie de cinq jours. (Jeanbrau. *Bulletins de la Société de Chirurgie de Paris*, 11 juillet 1917. p. 1582, obs. n° XI.)

B. C..., 20 ans, blessé, le 26 juin 1917, à 10 heures, entré à l'ambulance, le même jour, à 17 h. 30.

Il porte des plaies multiples des deux membres inférieurs par éclats d'obus. Aussitôt, débridements, extractions, ligature de l'artère tibiale postérieure, astragalectomie droite.

Le lendemain, 27 juin, à 11 heures, transfusion de sang, en raison de l'absence de pouls et du mauvais état général.

On transfuse 250 centimètres cubes de sang après injection préalable de 3 centimètres cubes de sang citraté (Murard).

Le 30 juin, on doit pratiquer l'amputation de la cuisse. Le 1^{er} juillet, le moignon est en voie de sphacèle. Le blessé succombe, le 2 juillet, de septicémie.

OBSERVATION XXIII

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples, arrachement de l'avant-bras. — Stock grave. — Transfusion citratée. — Survie de quarante-huit heures. (Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier 1918.)

A..., noir, blessé, le 29 août 1917, par l'éclatement d'une grenade dans sa main droite, à l'exercice.

Arrive trois heures après l'accident, couvert de plaies multiples, l'avant-bras droit arraché, en état de shock grave.

Transfusion immédiate de 500 centimètres cubes, après injection préparante; un de ses camarades du bataillon, non blessé, sert de donneur.

Le poulx, absent avant l'opération, n'est pas perçu après la transfusion. On le perçoit dans la matinée du 30; ce jour-là, le blessé semble se remonter. Mais il succombe, dans la matinée du 31, sans qu'on ait pu tenter aucune intervention sur les plaies.

OBSERVATION XXIV

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples par obus. — Arrachement complet d'une jambe. — Shock très marqué. — Transfusion citratée — Survie de vingt-quatre heures. (Jeanbrau, in Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

P. F..., blessé, le 21 août 1917, à 4 heures, par des éclats de torpille. Entre au poste chirurgical avancé de B..., le même jour, à 7 heures.

Diagnostic. — 1° Arrachement complet de la jambe gauche au tiers inférieur (garrot);

2° Fracture comminutive ouverte de la jambe droite;

3° Plaie de la région postérieure et supérieure de la cuisse droite;

4° Plaie de la fesse gauche;

5° Broiement du calcanéum droit.

Shock et anémie hémorragique prononcés. Réchauffage sérum, toni-cardiaques.

Intervention (Jeanbrau). — Le blessé est opéré, à 8 h. 30 du matin, le même jour.

Rachianesthésie à la novocaïne (0 gr. 08).

M. Jeanbrau pratique une amputation circulaire de la jambe gauche au tiers supérieur. Il extrait deux éclats de la

cuisse droite, ensuite débridement et épluchage de la plaie jambière, puis esquillectomie du tibia ; extraction d'un éclat du mollet droit ; enfin, esquillectomie du calcanéum. A la fin de l'intervention, le blessé est dans un état des plus alarmants. Il est fortement shocké, son pouls est incomptable ; il est couvert de sueurs froides et en menace de syncope.

M. Jeanbrau pratique alors une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté. Sous l'influence de la transfusion, les lèvres se colorent, le blessé revient à lui et se met à parler, le pouls devient perceptible à la radiale. Il est à 120, bien frappé, une demi-heure après la transfusion. Cette très notable amélioration n'est que passagère. Le blessé a succombé, le 22 août, à 9 h. 15, vingt-quatre heures après la transfusion, en pleine convalescence.

Il eut été préférable d'attendre plusieurs heures avant d'opérer ce blessé, qui était fortement shocké. Malheureusement, il était menacé de faire des hémorragies au niveau du broiement de jambe. C'est pour cette raison que M. Jeanbrau ne commença pas par la transfusion et qu'il anesthésia le blessé à la novocaïne lombaire, au lieu de l'endormir par inhalation.

OBSERVATION XXV

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie des vaisseaux sous-claviers. — Anémie très marquée. — Transfusion citratée. — Survie de cinquante-deux heures. — Mort de septicémie. (Jeanbrau, in Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

C. A..., blessé le 31 août 1917, vers 10 heures. Entre, au poste chirurgical avancé de B..., vers 13 heures.

Diagnostic. — Plaie transfixiante du thorax. Orifice d'en-

trée: région sous-claviculaire droite. Orifice de sortie: région scapulaire postérieure du même côté. Hémorragie difficilement arrêtée par le tamponnement. Gros hématome sous-claviculaire. Le blessé arrive sans pouls, mourant. Comme la ligature immédiate constitue la seule chance de sauver ce blessé, on l'opère immédiatement.

Intervention. — Aussitôt, sans anesthésie, à cause de l'insensibilité du patient, M. Costantini pratique la ligature de l'artère et de la veine axillaires. Injections de toniques cardiaques et d'un litre de sérum artificiel.

Deux heures après, le pouls est incomptable, la mort est imminente.

MM. Hertz et Costantini pratiquent une transfusion de 550 centimètres cubes de sang citraté. Le pouls reparait et bat à 130 à la fin de la transfusion. A 16 heures, le pouls est à 100, l'amélioration est notable. A 18 h. 30, l'état s'aggrave, le pouls monte à 164.

Le lendemain, 1^{er} septembre, la plaie postérieure a mauvais aspect. Sous le chlorure d'éthyle, les mêmes opérateurs débrident largement et constatent que l'articulation scapulo-humérale est ouverte et que l'angle supéro-externe de l'omoplate est fracturé. Epluchage rapide, esquillectomie, transdrainage, tube de Carrel.

Le 2 septembre, à 15 heures, le membre supérieur droit est en pleine gangrène ischémique. Etat désespéré. M. Hertz pratique, sous le chlorure d'éthyle, une désarticulation rapide de l'épaule par l'incision de la ligature de l'axillaire et injecte 500 centimètres cubes de sérum physiologique dans la veine axillaire.

Le blessé succombe, quatre heures après. Il a donc survécu cinquante-deux heures à la transfusion.

OBSERVATION XXVI

Transfusion pour blessure de guerre. — Fracas de la cuisse gauche et large seton de la cuisse droite. — Shock très marqué. — Deux transfusions citratées, l'une après l'amputation de la cuisse, l'autre après la désarticulation de la hanche. — Survie de trente-neuf heures. (Jeanbrau, *in* Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

R. A..., blessé le 1^{er} septembre 1917, à 19 heures; entre au poste chirurgical avancé de B..., le 2 septembre, à 2 heures du matin.

Diagnostic. — 1° Fracas par obus de la cuisse gauche, avec rupture complète de l'artère fémorale; 2° seton de la cuisse droite par éclat d'obus.

Première intervention à 3 heures du matin.

Anesthésie au chlorure d'éthyle. M. Sambuc ampute la cuisse gauche au tiers inférieur, débride et épiluche le seton de la cuisse droite, injecte 750 centimètres cubes de sérum physiologique dans la veine fémorale et place un tube de Carrel.

A 8 heures du matin, le shock est très marqué, le pouls est très faible, à 148, avec de nombreux faux pas. Le blessé se refroidit. Son état est désespéré. On songe à faire une transfusion, mais on doit attendre, faute de donneur. L'afflux des blessés ne permet pas d'accepter l'offre des infirmiers et des infirmières qui demandent à fournir du sang.

Première transfusion à 11 heures du matin. A ce moment, on trouve un donneur parmi les blessés légers passés à l'ambulance de triage. L'état du patient s'est aggravé: son pouls bat à 176, à peine perceptible. L'issue fatale n'est qu'une question de minutes. MM. Jeanbrau et Sambuc lui

transfusent 500 centimètres cubes de sang citraté. A la fin de la transfusion, le blessé est chaud, ses lèvres sont recolorées, le pouls est tombé à 132. Il a repris entièrement connaissance et répond à toutes les questions, sans aucune défaillance de mémoire. La tension maxima est de 9,5, la tension minima de 7,5.

Le lendemain, 3 septembre, le moignon d'amputation présente un très mauvais aspect, avec l'odeur de souris caractéristique. Œdème douloureux de toute la cuisse, avec emphysème. Gangrène gazeuse diffuse avec état septicémique grave. Pouls à 140, très dépressible.

Deuxième intervention : désarticulation de la hanche, suivie d'une deuxième transfusion. A 15 heures, MM. Sambuc et Hertz pratiquent la désarticulation de la hanche, après ligature de la fémorale au pli de l'aîne, sous chlorure d'éthyle. A la fin de l'intervention, qui a fortement shocké le patient, l'état est désespéré ; le pouls est imperceptible ; le facies agonique, les pupilles dilatées.

Un donneur a été préparé dans la chambre voisine, auquel M. Jeanbrau a pris 500 centimètres cubes de sang qu'il transfuse à l'opéré.

Celui-ci revient à lui, le pouls reparaît, mais malgré les toni-cardiaques, l'oxygène sous-cutané, la mort survient dans la nuit, à 2 h. 30. Le blessé a donc survécu trente-neuf heures à la première transfusion.

OBSERVATION XXVII

Transfusion pour blessure de guerre. — Broiement de la jambe gauche et plaies multiples. — Désarticulation de la hanche pour gangrène gazeuse; — Survie de cinquante heures. (Jeanbrau, in Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

M. F..., 20 ans, blessé, le 19 septembre 1917, à 7 heures. Entre au poste chirurgical avancé de B..., à 10 heures. Opéré à 11 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats d'obus :

- 1° Broiement de la jambe gauche;
- 2° Plaies multiples de la jambe gauche;
- 3° Plaies de l'avant-bras gauche;
- 4° Plaie de l'arcade sourcilière gauche.

Aphasie motrice. Shock très prononcé. Le blessé est exsangue. Sa respiration est à 56. Sa tension impossible à prendre. Son pouls à 140 à la fémorale. Il paraît inopérable.

Intervention. — On lui fait respirer quelques bouffées d'éther et MM. Costantini et Vigot pratiquent une amputation sus-condylienne rapide de la cuisse gauche, débriquent les autres plaies et extraient les projectiles. Pendant ce temps, M. Jeanbrau prépare et fait une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté.

Le pouls tombe de 150 à 126. Le facies s'améliore.

A 20 heures, le pouls est à 122, perceptible à la radiale. La tension maxima est de 10, la tension minima de 6. L'état s'aggrave le 21 septembre. Le moignon est en pleine gangrène gazeuse. Température: 40°. On ne voit de ressource que dans la désarticulation de la hanche, qui est pratiquée par M. Costantini.

Malgré tous nos efforts, le blessé succombe, le même jour à 13 h. 10, cinquante heures après la transfusion.

OBSERVATION XXVIII

Transfusion pour blessure de guerre. — Broiement du genou gauche. — Séton du mollet droit. — Shock et anémie si marqués que pendant vingt-six heures on juge inutile de tenter même la transfusion. Celle-ci est pratiquée, remonte le blessé, qui peut supporter une amputation. — Survie de cinq jours. — Mort de septicémie. (Jeanbrau, in Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

C. P..., 22 ans, blessé, le 6 octobre 1917, à 6 heures du matin; arrivé au poste chirurgical avancé, le même jour, à 9 h. 15.

Diagnostic. — 1° Broiement par obus du genou gauche, avec vaste délabrement; 2° séton du mollet droit avec larges orifices d'entrée et de sortie. Shock intense, pouls incomptable, aucune oscillation au Pachon; blessé inerte et froid. On le juge inopérable et on ne le croit pas susceptible de bénéficier d'une transfusion, même d'un litre de sang. On le réchauffe et on pratique une injection d'un litre et demi de sérum physiologique. Dans la journée et dans la nuit, huile camphrée, spartéine, strychnine à plusieurs reprises. Le lendemain matin, 7 octobre, le blessé vit encore, quoique ayant toujours l'aspect d'un mourant. M. Jeanbrau se décide à intervenir et commence par pratiquer une transfusion de 750 centimètres cubes de sang citraté, suivie d'une injection de sérum de 500 centimètres cubes. Le blessé se remonte au point qu'une intervention paraît possible sous le chlorure d'éthyle. On pratique aussitôt l'amputation de la cuisse au tiers inférieur et l'épluchage de la plaie du mollet droit qui présente d'ailleurs l'odeur de gangrène gazeuse.

Une heure après, le pouls est à 110, très bien frappé; tension maxima: 23; tension minima: 13.

A 15 heures, tension maxima: 17; tension minima: 7.

Le blessé se maintient dans un état satisfaisant jusqu'au 10 octobre au soir. Le 11 octobre, à 10 heures du matin, on découvre un gonflement douloureux du moignon. Sous le chlorure d'éthyle, débridements multiples qui donnent issue à de la sérosité jaunâtre, mais sans gaz. Injection interstitielle de sérum de Leclainche et Vallée, deux tubes de Carrel pour instillation de Dakin. Le blessé succombe la nuit suivante, à minuit 15, de septicémie, ayant survécu cinq jours et treize heures.

OBSERVATION XXIX

Transfusion pour blessure de guerre — Plaies multiples des membres inférieurs. — Amputation de la cuisse gauche. — Deux transfusions à dix-sept heures d'intervalle. — Survie de quatre jours et seize heures — Mort de septicémie. (Costantini in Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier 1918.)

C. F..., 24 ans, blessé, le 9 octobre 1917, à 15 heures. Arrivé au poste avancé de B..., le même jour, à 18 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples des membres inférieurs, jambe, cuisse et fesse, avec vaste délabrement et fracas du fémur gauche.

Le blessé arrive très shocké, exsangue, sans pouls. Pas la moindre oscillation au Pachon. Il est d'une pâleur de marbre, très agité; la mort est imminente. Transfusion immédiate, par M. Costantini, de 500 centimètres cubes de sang citraté, suivie d'une injection de 700 centimètres cubes de sérum adrénaliné. Amélioration immédiate. La transfusion a été faite dans le lit même de la salle de réchauffage où était couché le blessé, pour éviter de le fatiguer en le transportant dans la salle d'opération.

A minuit, le pouls est perceptible et donne une légère oscillation au Pachon. Anesthésie lombaire à la novocaïne. M. Costantini pratique 1° l'amputation de la cuisse gauche; 2° le débridement des plaies de la jambe droite, avec ligature des vaisseaux tibiaux antérieurs et postérieurs; 3° le débridement des plaies des fesses bourrées de débris de capote.

Le lendemain, 10 octobre, à midi, l'état s'est aggravé à nouveau, le pouls est incomptable, aucune oscillation au Pachon. M. Costantini fait une seconde transfusion de 500 centimètres cubes avec le même donneur que dans la nuit. Amélioration immédiate et considérable. A 17 heures, le pouls reste très rapide, mais le Pachon oscille légèrement à 12.

Le 11 octobre, gangrène ischémique de la jambe droite, amputation de la jambe droite, juste au-dessus des ligatures.

Le 12 octobre, pouls à 124; tension maxima: 10; tension minima: 8. Le blessé succombe de septicémie, le 14 octobre, à 11 heures, quatre jours et seize heures après la première transfusion.

OBSERVATION XXX

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples par petits éclats d'obus et broiement du pied gauche. — Shock prononcé. — Transfusion citratée. — Survie de douze heures. (Jeanbrau, in Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

F. C..., blessé le 25 août, à 22 heures. Entré vers minuit au poste chirurgical avancé de B...

Diagnostic. — 1° Arrachement complet du pied gauche broyé; 2° plaie de la verge et du scrotum, avec hernie du

testicule gauche; 3° plaies punctiformes des deux fesses et des deux cuisses, dues à des projectiles très petits (grains de mil).

Intervention le 26 août, à 2 heures du matin, quatre heures après la blessure. Rachianesthésie à la novocaïne.

M. Hertz pratique: 1° l'amputation de la jambe gauche au tiers inférieur; 2° l'ablation du testicule gauche; 3° une suture des corps caverneux; 4° enfin, un débridement de la région interne de la cuisse droite d'où il extrait un petit projectile.

Le lendemain matin, l'état du blessé est très grave. Le pouls est à 152; la tension maxima, prise au bras avec le Pachon, est de 10; la tension minima de 6. Arythmie, refroidissement, lèvres grises.

A 8 heures, M. Jeanbrau pratique une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté.

A la fin de la transfusion, le pouls est à 132, le blessé devient rose et déclare « qu'il se sent revivre ». La tension maxima est alors à 12; la tension minima à 8,5. Dans la soirée, les vomissements reprennent, bientôt collapsus et mort à 20 heures, douze heures après la transfusion.

Autopsie. — L'examen nécropsique, pratiqué le lendemain, a permis de découvrir une péritonite généralisée due à des lésions intestinales par des éclats que la radioscopie n'avait pas décelés et qui avaient pénétré par les fesses. La transfusion ne pouvait donc donner aucun résultat dans un cas de ce genre.

OBSERVATION XXXI

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie pénétrante de l'abdomen avec lésions viscérales et hémorragie intra-péritonéale très abondante. — Shock prononcé. — Transfusion du sang à la fin de la laparotomie. — Survie de vingt-six heures. (Jeanbrau, in Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février, 1918.)

M. C..., 20 ans, blessé le 11 octobre 1917, à 14 heures. Arrivé au poste avancé le même jour à 15 heures. Opéré à 15 h. 30.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats de torpille : 1° pénétrante de l'abdomen, région épigastrique, avec hernie de l'épiploon; 2° de l'épaule gauche avec projectile inclus; 3° de la cuisse gauche avec projectile inclus. Pouls à 136, très faible; pas d'oscillation au Pachon à la radiale.

Intervention par M. Costantini. Après toni-cardiaques, chloroforme. Résection de l'épiploon hernié. Laparotomie médiane. Le ventrè est rempli de sang. On constate une section complète du côlon transverse avec déchirure du mésocôlon. Résection de 3 centimètres du côlon et anastomose circulaire. On découvre une section complète d'une anse grêle près de l'angle jéjuno-iléal. Résection, anastomose circulaire. On éponge le sang et on referme le ventre. L'état du blessé étant très grave, M. Jeanbrau pratique, à la fin de l'intervention, une transfusion de 750 centimètres cubes de sang citraté. Le blessé se recoloré, revient à lui, paraît hors de danger, mais il succombe, le 12 octobre, à 18 h. 30, vingt-six heures après la transfusion, de septicémie péritonéale.

OBSERVATION XXXII

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie thoraco-abdominale avec large perforation du rein et anémie post-hémorragique grave. — Etat désespéré. — Néphrectomie. — Transfusion de sang citraté. — Survie de cinq heures. (Jeanbrau *Bulletin de la Société de Chirurgie de Paris*, 11 juillet 1917, p. 1577.)

P. R..., 32 ans, blessé le 12 mai 1917, à 21 heures.

Diagnostic. — Plaie par éclat d'obus thoraco-abdominale. Orifice d'entrée dans le dixième espace intercostal droit, sur la ligne axillaire. Projectile décelé par la radioscopie contre le corps de la première vertèbre lombaire.

M. Jeanbrau le voit, le lendemain, 13 mai, à 13 heures, dans l'état suivant: dyspnée violente, R.: 34. Pneumothorax droit. Région lombaire fortement tendue et douloureuse. Plusieurs hématuries très abondantes de sang pur après la blessure. Pouls à 136, très faible, lèvres décolorées, extrémités froides, pupilles dilatées, agitation. En somme, le blessé va mourir d'hémorragie rénale. On a pratiqué une injection sous-cutanée d'un litre de sérum, des injections d'huile camphrée et de spartéine.

Intervention immédiate par M. Jeanbrau. — Chloroforme à la reine. Incision lombaire droite. Toute la fosse est infiltrée de caillots qu'on enlève à pleines mains. Le rein droit est en partie éclaté et saigne abondamment. Décortication rapide. Néphrectomie. On reconnaît avec le doigt l'existence d'un orifice du diaphragme très profondément situé pour pouvoir le suturer sans prolonger l'intervention. Tamponnement à la gaze.

À la fin de l'opération, qui a été conduite rapidement, le blessé est très bas. Le pouls est à 160, à peine perceptible.

M. Jeanbrau tente la suprême ressource, la transfusion. Il prend 250 centimètres cubes de sang à un blessé léger, vigoureux, dont le bras a été traversé par une balle, et qui déclare n'avoir presque pas perdu de sang. De fait son pouls est à 60. Le sang est aspiré dans l'ampoule contenant 10 centimètres cubes d'une solution de citrate à 10 p. 100.

A la fin de la transfusion, qui a demandé en tout sept minutes, le pouls du récepteur est tombé à 140, assez bien frappé. L'opéré, dont le facies s'est recoloré, reprend connaissance et parle. Malgré une nouvelle injection de sérum spartéiné, malgré l'huile camphrée, l'opéré succombe au shock à 18 h. 30, soit cinq heures après la transfusion, qui a été insuffisante. Il aurait fallu injecter 800 grammes ou un litre de sang.

OBSERVATION XXXIII

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples. — Plaie du thorax hémorragie de la mammaire interne. — Thorotomie, hémostase, extraction de l'éclat. — Suture. — Transfusion citratée. — Mort après seize heures. (Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918. Obs. XXXVII.)

G. P..., blessé le 1^{er} septembre 1917, à 20 heures, arrive le 2, à 10 heures, porteur de plaies multiples par éclat d'obus.

Diagnostic. — Plaies multiples du membre inférieur gauche. Une plaie thoracique au niveau de la partie antéro-externe de l'hémithorax gauche, au niveau du sixième espace, sur la ligne axillaire antérieure. L'éclat est montré par la radio au niveau du bord gauche du sternum, sur l'attache du cinquième espace.

Le blessé, est saigné à blanc, pouls à peine perçu très irrégulier, à 148. Sur la table, il est pris d'une abondante diarrhée sanglante. (Pendant aucun signe abdominal.

Intervention. — A 11 heures. Anesthésie simplement à l'aide de 3 centimètres cubes de morphine. Thoracotomie, en suivant la direction du projectile. Régularisation des deux côtes fracturées. Ecarteur de Tuffier, sans résection costale, en sectionnant simplement le cartilage sus-jacent. On reconnaît que la mammaire interne déchirée par l'éclat, est la source de l'hémorragie. Ligature. Déchirure du bord antérieur du poumon, excision, après avoir placé un point en U qu'on serre. L'éclat est trouvé dans les franges graisseuses de la base du péricarde, et extrait. Assèchement de la plèvre. Suture totale de la paroi en un plan.

Transfusion immédiate de 400 centimètres cubes, après injection préparante. Le blessé se remonte et devient rose.

Après l'intervention, pouls à 128.

Mort dans la nuit suivante.

OBSERVATION XXXIV

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie de poitrine. — Plaie de l'épaule. —

Tra. sfusion citratée. — Mort avant vingt-quatre heures. (Comber et Murard *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918. Obs. XXXVIII.)

B. P..., 24 ans, porteur d'une plaie de poitrine à gauche, avec un volumineux éclat situé dans le thorax, et porteur en outre d'un grand délabrement de l'épaule gauche, est envoyé chez nous par des collègues d'une autre formation pour être transfusé.

Le blessé est exsangue, son pouls est incomptable. Il a reçu du sérum intraveineux, de l'huile camphrée.

Malgré l'état désespéré, nous faisons une transfusion de 500 centimètres cubes.

Mort avant vingt-quatre heures.

OBSERVATION XXXV

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie de poitrine par éclat. — Hémothorax considérable. — Thoracotomie. — Transfusion citratée de 250 centimètres cubes. — Mort avant vingt-quatre heures. (Combier, *in* Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

V. L..., blessé le 14 septembre 1917, à 5 heures; arrive à 15 heures en état grave; anémie aiguë, shock.

Diagnostic. — Plaie de la région scapulaire droite par un éclat situé sur le flanc de la quatrième vertèbre dorsale. Dyspnée considérable, emphysème étendu au thorax et à l'abdomen.

Intervention. — Anesthésie à l'éther, donné goutte à goutte. Incision à partir de la plaie, en suivant la quatrième côte. Résection des parties molles souillées; éclatement du corps de l'omoplate qu'on régularise, fracture de la quatrième et de la cinquième côtes, qu'on régularise. Grande déchirure pleurale. Hémothorax extrêmement abondant, d'origine pariétale, car le poumon est indemne. Ligature des intercostales. Fermeture des plans musculaires par des points en U. Suture de la peau aux crins.

Transfusion de 250 grammes.

Amélioration dans la soirée. On sent nettement le pouls, à 130 environ.

Mort le 15, à 1 heure.

OBSERVATION XXXVI

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie de la cuisse. — Fracture du bassin. — Shock et anémie. Transfusion citratée. — Laparotomie exploratrice. — Toilette de la plaie. — Mort dix heures après la transfusion. (MM. Thumin et Wertheimer, in Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

D. E..., blessé, le 12 octobre 1917, à 20 heures. Arrive le 14 à 7 heures. Est resté longtemps enseveli dans un trou d'obus.

A l'entrée, shock grave, pouls non perceptible, pâle, extrémités froides. Vaste plaie de la face externe de la cuisse droite au tiers supérieur, par où aurait eu lieu une hémorragie abondante. Réchauffage, huile camphrée, sérum.

A 10 heures, transfusion citratée de 500 centimètres cubes (Wertheimer). Immédiatement, le blessé se colore, l'agitation s'apaise; il répond aux questions, le pouls apparaît, mais encore incomptable.

A 13 heures, pouls radial comptable à 120. Radioscopie faite à ce moment, semble indiquer un projectile intra-abdominal.

Intervention (Thumin). — Laparotomie médiane sous-ombilicale; aucune lésion intra-péritonéale; on referme rapidement en un plan.

Grande incision sur la plaie crurale. Fracture de l'ischion et de la branche ischio-pubienne. Ablation de quelques esquilles. Parage.

Après l'intervention, l'état du blessé s'est aggravé; il succombe à 20 heures.

OBSERVATION XXXVII

Transfusion pour blessure de guerre. — Fracas de l'épaule. — Toilette du foyer de fracture. — Transfusion citratée. — Mort après une survie de douze heures. (Hertz, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

L..., blessé, le 23 octobre 1917, à 10 heures, par éclats d'obus, arrive le 24, à 11 heures, porteur d'un gros délabrement de l'épaule. Shock, hémorragie.

Intervention. — Grande incision à travers la plaie, toilette des parties molles; on trouve un éclatement du squelette scapulo-huméral. On résèque le col, la tête de l'humérus; toilette des esquilles de la cavité glénoïde, du corps de l'omoplate, de l'acromion, de la clavicule.

Transfusion citratée de 500 centimètres cubes.

Mort, le soir même, à 23 heures.

OBSERVATION XXXVIII

Transfusion pour blessure de guerre. — Broiement de jambe, plaies multiples. — Shock grave. — Transfusion citratée. — Amputation. — Survie inférieure à vingt-quatre heures. (Murard. *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

L. H..., blessé, le 29 août 1917, entre le 30, à 10 heures, pour des plaies multiples du membre inférieur gauche, avec fracture des deux os de la jambe. Shock grave, délire, pouls non perçu.

A 15 heures, transfusion de 500 centimètres cubes, amélioration; les téguments se colorent. Mais le soir, la température est à 40°4; délire, agitation.

Amputation de la cuisse (M. Latarjet). Mort quelques heures plus tard.

OBSERVATION XXXIX

ransfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples et broiement d'une jambe. — Transfusion citratée. — Survie de deux heures. (Jeanbrau, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier février 1918.)

T... L.-G., blessé le 6 septembre 1917, à 17 heures; entre au poste chirurgical avancé de B..., à 20 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats d'obus :

- 1° Broiement de la jambe droite au tiers moyen;
- 2° Plaies multiples de la cuisse droite;
- 3 Plaies multiples de la cuisse gauche;
- 4° Plaies multiples de la jambe gauche;
- 5° Plaies multiples du thorax, ne paraissant pas pénétrantes;
- 6° Séton du cuir chevelu.

Shock très marqué, le blessé est inconscient. Son pouls bat à 148 avec des faux pas.

Intervention. — Après réchauffement et injection de toniques cardiaques, on pratique une rachianesthésie à la novocaïne.

MM. Jeanbrau et Hertz font une amputation de la jambe droite à section plane. Malgré la brièveté de l'intervention, l'opéré fait une syncope. Respiration artificielle et injection de 500 centimètres cubes de sérum physiologique chaud intraveineux. La mort est imminente.

Les opérateurs pratiquent une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté.

Le blessé revient à lui, se recolore, et répond aux questions qu'on lui pose.

Le pouls est à 120, bien frappé.

On débride rapidement les autres plaies et on extrait les éclats.

Après une amélioration passagère, le blessé succombe le 7 septembre, à minuit 30, deux heures et demie après la transfusion.

OBSERVATION XL

Transfusion pour l'essure de guerre. — Plaies multiples et broiement de la cuisse gauche. — Shock très marqué, anémie extrême. — Transfusion citratée. — Survie de deux heures, (Jeanbrau, in Murard, *Lyon Chirurgical* janvier-février 1918.)

P. M..., blessé, le 7 septembre 1917, vers 16 heures. Entre au poste chirurgical avancé de B..., à 21 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats d'obus :

1° Fracture comminutive de la cuisse gauche avec vaste délabrement et section des vaisseaux fémoraux ;

2° Plaies de la jambe gauche avec perte de substance étendue du mollet ;

3° Plaies de la jambe droite.

Shock très marqué. Le blessé est exsangue ; son pouls, imperceptible à la radiale, ne peut être compté qu'à la fémorale (144). Le patient présente des symptômes bulbaires ; phénomènes d'asphyxie *sine materia*. Il réclame de l'oxygène, de l'air, et se plaint d'étouffer.

Réchauffement, injection de spartéine, de strychnine, d'huile camphrée. Avant toute intervention, M. Jeanbrau pratique une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté, suivie d'une injection de 750 centimètres cubes de sérum artificiel contenant 1 gramme de chlorure de calcium.

A la fin de la transfusion, le pouls est à 130, perceptible

à la radiale. Le blessé est recoloré, la dyspnée a complètement disparu, il a toute sa connaissance et sa mémoire est intacte.

Intervention. — A 23 h. 30, une demi-heure après la transfusion, anesthésie avec un peu de chlorure d'éthyle. M. Sambuc pratique une amputation circulaire de la cuisse au-dessus du foyer de fracture. Epluchage des autres plaies.

L'amélioration n'est que temporaire, le blessé succombe à 1 h. 30, deux heures et demie après la transfusion.

OBSERVATION XLI

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples. — Broiement d'une jambe et section des vaisseaux huméraux droits. — Anémie extrême : mort imminente. — Transfusion citratée — Survie de douze heures. (Jeanbrau, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

C. A..., 38 ans, blessé, le 18 septembre 1917, à 15 heures. Entre au poste chirurgical avancé de B... le même jour, à 18 heures, est opéré à 21 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats d'obus :

- 1° Plaies de l'avant-bras gauche ;
- 2° Plaies du bras gauche ;
- 3° Plaies du bras droit, avec section de l'artère et de la veine humérale ;
- 4° Broiement de la jambe gauche ;
- 5° Plaies multiples de la cuisse droite ;
- 6° Plaies de la jambe droite.

Le blessé est exsangue ; son pouls, imperceptible à la radiale, bat faible, à 140, perceptible à la fémorale. Sa respiration est à 52 ; sa tension est impossible à prendre avec l'appareil de Pachon, qui ne présente aucune oscillation.

Intervention. — Après réchauffement et toni-cardiaques, sous l'anesthésie à l'éther, MM. Costantini et Vigot pratiquent rapidement une désarticulation du genou gauche, pendant que M. Hertz fait une ligature de l'artère et de la veine humérale droites. Débridements multiples des autres plaies. L'opéré est alors d'une pâleur de cire; son pouls bat très faible à 150, perceptible à la carotide. MM. Costantini et Hertz pratiquent une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté, suivie d'une injection de sérum physiologique. Le blessé reprend connaissance et semble ressusciter littéralement après la transfusion. Son pouls descend à 126, puis à 122, pour remonter ensuite à 138, bien frappé. Le lendemain matin, le pouls est plein et fort. Le bras droit est cyanosé, avec de la raideur des doigts; vers 10 heures, l'état s'aggrave; le blessé succombe à 11 h. 15, douze heures après la transfusion.

OBSERVATION XLII

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples du thorax et des membres. — Shock très marqué — Transfusion de sang citraté. — Survie de dix heures. (Costantini et Vigot, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.

B. J..., blessé, le 14 septembre 1917, à 20 heures. Entre au poste chirurgical avancé de B... à 24 heures. Opéré une heure après.

Diagnostic. — 1° Plaie pénétrante du thorax. Orifice d'entrée au niveau du creux sus-claviculaire;

2° Fracture comminutive du bras droit;

3° Plaie de l'avant-bras droit sans fracture.

Intervention. — Après injection de 0,02 centigrammes de morphine et cinq ou six bouffées de chlorure d'éthyle,

MM. Costantini et Vigot font un épluchage de la plaie d'entrée du thorax, avec esquillectomie de l'omoplate. Puis extraction du projectile sus-claviculaire, esquillectomie de la deuxième et troisième côtes. La plèvre n'est pas ouverte.

L'état du blessé est alors très grave, sa pression artérielle est impossible à prendre. Le pouls est presque imperceptible; il est difficilement comptable à la fémorale (150). Le facies est agonique.

Les opérateurs pratiquent une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté, suivie de 500 centimètres cubes de sérum physiologique. L'amélioration est immédiate. Le pouls est à 130. Le facies se colore et, bien que très étourdi par l'anesthésique, l'opéré dit qu'il n'étouffe plus. On doit lui donner encore quelques gouttes de chlorure d'éthyle pour terminer rapidement l'intervention par une esquillectomie de l'humérus et épluchage de la plaie de l'avant-bras.

L'état du blessé s'aggrave à nouveau, malgré les toniques cardiaques, et il succombe dix heures après la transfusion

Examen nécropsique. — Hépatisation de tout le poumon droit, pas d'hémothorax.

OBSERVATION XLIII

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples avec broiement de la jambe gauche. — Shock marqué. — Transfusion de sang citraté insuffisante. — Survie de treize heures. (Jeanbrau, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

J. J..., 30 ans, blessé, le 17 septembre 1917, à 11 h. 30. Entre au poste chirurgical avancé de B... le même jour, à 13 heures. Opéré à 18 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats de grenade:

1° broiement complet de la jambe gauche au tiers supérieur ; 2° plaie de la jambe gauche avec vaste chambre d'attrition au tiers supérieur ; 3° plaie de la région malléolaire interne du pied droit, avec fracas de la malléole ; 4° plaie de la région deltoïdienne gauche ; 5° plaie de la joue gauche ; 6° plaie de l'avant-bras gauche ; 7° et 8° plaies superficielles des deux mains.

Le blessé présente un shock très marqué. Son pouls est à 160. Sa tension maxima est à 10,5 et sa tension minima à 6 au bras.

Intervention. — A 16 heures, sous l'anesthésie à l'éther, MM. Jeanbrau et Hertz pratiquent simultanément : 1° l'amputation de la cuisse gauche au tiers inférieur ; 2° l'épluchage de toutes les plaies dont les projectiles sont extraits.

Pendant qu'on préparait le blessé, M. Jeanbrau avait recueilli, chez un donneur de bonne volonté, 450 centimètres cubes de sang citraté. L'ampoule fut placée dans une boîte stérilisée à demi remplie de champs opératoires. L'intervention terminée, M. Jeanbrau voulut pratiquer la transfusion dans la veine fémorale sectionnée au niveau du moignon d'amputation. Mais il s'aperçut qu'un caillot s'était formé dans l'extrémité de la canule. Comme le sang était liquide dans l'ampoule, enleva le caillot avec une pince. Le sang s'écoula et il put faire la transfusion. Mais un second caillot se forma et on jugea plus prudent de ne pas continuer. L'opéré ne put recevoir ainsi que 150 centimètres cubes de sang.

On termina par l'injection intraveineuse d'un litre de sérum.

Le blessé est froid ; son pouls, très faible, bat à 144. Malgré les toni-cardiaques, il succombe à 5 h. 30, la nuit suivante, n'ayant survécu que treize heures à la transfusion qui a été insuffisante.

Réflexions. — L'incident qui s'est produit pendant la transfusion prouve qu'il est plus prudent de recueillir le sang au moment même où on veut le transfuser. Le contact de l'extrémité de la canule avec le suc musculaire suffit en effet à amorcer la coagulation dans la canule, dont le sang aspiré en dernier lieu n'est pas mélangé au citrate. Il faudrait, si on ne peut transfuser aussitôt, envelopper la canule d'un tampon de coton stérilisé imbibé de la solution de citrate de soude au dixième.

OBSERVATION XLIV

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaies multiples avec fracas de la jambe gauche. — Fracture de la cuisse gauche. — Contusions par éboulement. — Shock prononcé. Transfusion de sang citraté. — Survie de trois heures. (Jeanbrau, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

R. M..., blessé, le 20 septembre 1917, à 16 heures. Entre au poste chirurgical avancé de B... à 20 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats d'obus et contusions multiples par éboulement :

1° Fracture ouverte de la jambe gauche avec lésion des vaisseaux ;

2° Fracture fermée de la cuisse gauche ;

Le shock est très marqué ; le blessé, qui a perdu énormément de sang, est couvert de sueurs froides. Son facies est terreux. Sa langue est sèche. Son excitation est très marquée. Le pouls est à 140 très mou, la respiration à 36.

Intervention. — A 21 heures, M. Jeanbrau fait une transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté, suivie de 500 centimètres cubes de sérum physiologique. Puis, sous le chlorure d'éthyle, il pratique une désarticulation du genou. Le blessé avait probablement des lésions internes produites au cours de son ensevelissement.

L'amélioration ne fut pas marquée et il est mort le 21 septembre à 1 heure du matin, trois heures après la transfusion.

OBSERVATION XLV

Transfusion pour blessure de guerre. Plaies multiples des membres et du thorax. — Transfusion de sang citraté. — Survie de sept heures. (Jeanbrau, *in* Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

S. A..., 21 ans, blessé le 26 septembre 1917, à 4 heures; entre au poste chirurgical avancé de B..., le 26, à 8 h. 15.

Diagnostic. — Plaies multiples par obus:

1° Plaie pénétrante de la région scapulaire postérieure gauche avec projectile sous l'omoplate;

2° Séton de l'avant-bras droit;

3° Séton de l'avant-bras gauche, avec fracture du cubitus au tiers inférieur;

4° Séton de la jambe droite au tiers inférieur, avec fracture comminutive des deux os.

A son arrivée, le pouls du blessé est imperceptible à la radiale; il ne donne aucune oscillation au Pachon. A 14 heures, après réchauffage, sérum et huile camphrée, le pouls est à 172 à la fémorale. La respiration est à 52, sans gêne ni dyspnée. Le shock s'est atténué.

Intervention. — M. Jeanbrau pratique une transfusion de 750 centimètres cubes de sang citraté; le pouls tombe à 140. Ensuite, sous anesthésie à l'éther, M. Jeanbrau pratique une esquillectomie de la fracture de jambe et de l'avant-bras, une esquillectomie de l'omoplate, extrait les projectiles, débride et épouche toutes les plaies.

L'amélioration ne persiste pas. Le blessé meurt, à 20 h. 30, sept heures après la transfusion.

OBSERVATION XLVI

Transfusion pour blessure de guerre. — Arrachement complet de la cuisse par obus. — Hémorragie très abondante et shock très grave. — Deux transfusions de sang citraté, l'une de 750 centimètres cubes, l'autre de 500, à trois heures d'intervalle. — Survie de six heures. (Jeanbrau, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

A. A..., blessé le 12 octobre 1917, à 17 heures. Arrivé au poste avancé, à 19 heures.

Diagnostic. — Broiement de la cuisse droite, arrachée en totalité au tiers supérieur. Le blessé est exsangue et sans pouls. Aucune oscillation au Pachon.

Immédiatement après l'arrivée du patient, M. Jeanbrau pratique une transfusion de sang citraté de 700 centimètres cubes. A 21 heures, soit trois heures après, M. Jeanbrau pratique une deuxième transfusion de sang citraté, suivie d'une injection de 500 centimètres cubes de sérum.

Le pouls est à 152. Chloréthyle. Amputation à section plane, très haute, de la cuisse par M. Costantini, à minuit. Le blessé, après s'être remonté légèrement, succombe à 1 h. 30 du matin, ayant survécu six heures après la première transfusion.

OBSERVATION XLVII

Transfusion pour blessure de guerre. — Seton de la cuisse gauche avec section de la fémorale. — Anémie aigue. — Transfusion du sang citraté. — Survie de huit heures. (Jeanbrau, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

D. M..., maître pointeur, blessé, le 12 octobre 1917, à 17 heures. Arrivé au poste avancé de B..., à 20 heures.

Diagnostic. — Large séton par éclat d'obus de la cuisse gauche, avec hématome volumineux. Vaste plaie de la fesse gauche. Blessé inerte, shock très marqué, pâleur extrême, pouls incomptable, pas d'oscillation au Pachon à l'avant-bras.

Après réchauffement et injection de toni-cardiaques, à 21 heures, M. Jeanbrau pratique une transfusion de 750 centimètres cubes de sang citraté, 500 centimètres cubes sont transfusés en deux minutes dix secondes, les 250 centimètres cubes suivants sont transfusés en une minute trente-huit secondes. Immédiatement après, le pouls est perceptible à 152.

A 1 h. 30 du matin, on juge le blessé opérable et, sous chlorure d'éthyle, MM. Jeanbrau et Costantini pratiquent la ligature de l'artère fémorale totalement sectionnée, dont l'hémostase spontanée s'est faite au milieu d'un vaste hématome. Excision de la chambre d'attrition musculaire, épluchage de la plaie fessière.

Après s'être remonté momentanément, le blessé succombe à 5 heures du matin, huit heures après la transfusion.

OBSERVATION XLVIII

Transfusion pour blessure de guerre. — Blessures multiples. Shock très marqué. — Transfusion de 500 centimètres cubes de sang citraté. Mort six heures après. (Hertz, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

T. O..., tirailleur sénégalais, blessé, le 16 octobre, à 17 heures; entre au poste chirurgical avancé, le même jour, à 20 heures.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats d'obus :

1° Broiement de la jambe droite à la partie supérieure;

2° plaie du mollet gauche; 3° séton de la cuisse gauche avec fracture du fémur; 4° plaies de la cuisse gauche.

Intervention sous la rachinovocaïnisation, par M. Hertz. Après injection intraveineuse de sérum adrénaliné, M. Hertz pratique: 1° l'amputation intra-condylienne de la cuisse droite; 2° l'épluchage de toutes les autres plaies; 3° l'esquillectomie de la fracture du fémur. Le lendemain matin, 17 octobre, le poulx est filant, extrêmement faible. Le blessé paraît surtout shocké. M. Hertz pratique une transfusion de sang citraté, de 500 centimètres cubes, emprunté à un Malgache. Le blessé se remonte, son poulx passe à 130, puis à 110 très rapidement. Mais une heure après, il présente des vomissements, expulse du sang rouge par l'anüs. Il succombe, le soir, dans l'algidité, probablement par le fait d'une lésion viscérale méconnue.

OBSERVATION XLIX

Transfusion au cours de septicémie consécutive à une blessure de guerre. — Fracture de cuisse par éclat d'obus. — Arthrite suppurée du genou — Amputation. — Etat désespéré — Transfusion de sang citraté. — Amélioration immédiate. — Guérison. (Jeanbrau, *Bulletin de la Société de chirurgie de Paris*, 11 juillet 1917, p. 1579, obs. n° VI.)

N. F..., blessé le 28 avril 1917.

Diagnostic. — Séton par éclat d'obus de la cuisse gauche à la partie moyenne. Orifice d'entrée et de sortie très larges. Fracture tangentielle du fémur, avec long biseau.

Le 29 avril, débridement large, épluchage. Immobilisation provisoire.

Le 5 mai, extension continue dans un appareil américain.

A partir du 15 mai, tuméfaction du genou, au niveau duquel se développe une arthrite suppurée. Arthrotomie et drainage. Septicémie.

Le 27 mai 1917, on doit pratiquer l'amputation au niveau du foyer de fracture. L'état général s'est aggravé. La température oscille entre 38 et 40. On constate des fûsées purulentes dans la cuisse et dans la jambe. L'état du patient est désespéré.

M. Combier pratique la transfusion de 250 centimètres cubes de sang citraté. L'état du blessé s'améliore aussitôt et, le lendemain, paraît hors de danger. Il est évacué, le 10 juin, en excellent état.

OBSERVATION L

Transfusion au cours de septicémie consécutive à une blessure de guerre. — Arthrite suppurée du genou — Résection puis désarticulation de la hanche. Mort imminente. — Transfusion de sang citraté. — Guérison. (Hertz, in Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

A. D..., tirailleur sénégalais, blessé le 4 août 1917, par un éclat d'obus qui a pénétré dans le genou droit. Opéré le jour même de la blessure dans une autre ambulance. On l'apporte à l'auto-chirurgicale 13, le 9 août, en pleine arthrite aiguë, avec fièvre élevée.

M. Combier fait la résection du genou et draine une fûsée crurale d'odeur fétide.

Après une amélioration durant quelques jours, aggravation rapide de l'état local et général, vers le 15 août. La cuisse présente une infiltration œdémateuse qui remonte jusqu'au bassin.

Le 16 août, sous rachianesthésie, après hémostase au Monbourg, M. Hertz pratique la désarticulation de la hanche. L'opéré, dont l'état était très alarmant avant l'intervention, paraît sur le point de succomber. M. Hertz lui transfuse aussitôt 275 centimètres cubes de sang citraté,

recueilli à un noir en convalescence de blessure. Il termine par une injection intraveineuse de 250 centimètres cubes de sérum.

Le blessé se remonte très rapidement et, dès le lendemain, paraissait hors de danger. Il guérit normalement dans la suite, et son moignon put être suturé secondairement.

OBSERVATION LI

Transfusion au cours de septicémie consécutive à une blessure de guerre — Plaies multiples. — Fracture de l'humérus. — Septicémie. — Transfusion de sang citraté. — Guérison. (Combier et Murard, *Lyon Chirurgical*, janvier-février 1918.)

L. M..., pionnier allemand, blessé en juillet 1917, nous est amené le 18 septembre, porteur de plaies multiples. Fracture de l'humérus gauche, très infectée plusieurs plaies des deux cuisses, plaie de la région ano-réctale. Septicémie. On nous demande de lui faire une transfusion de sang, à l'aide d'un de ses camarades qui s'est proposé comme donneur.

Transfusion citratée de 250 centimètres cubes, précédée d'une injection préalable du mélange: 1 centimètre cube de solution citratée, plus 1 centimètre cube de sang veineux. Aucun incident.

Le blessé a guéri dans la suite et a été évacué en parfait état.

OBSERVATION LII

Transfusion au cours de septicémie consécutive à une blessure de guerre. — Septicémie, état grave. — Transfusion de sang citraté. — Mort immédiate par Shock anaphylactique, dû, peut-être, à l'injection de sérum anti-tétanique reçue, le matin même, par le donneur (?). (Jeanbrau, *Bulletin de la Société de chirurgie de Paris*, 11 juillet 1917, p. 1580, obs n° VII.)

S. P..., sergent, 24 ans, blessé, le 7 mai 1917, à midi.

Diagnostic. — Plaies multiples par éclats d'obus de l'avant-bras droit, de la fesse, de la cuisse et du genou droits.

Entré et opéré, le 8 mai, à 15 heures. Débridement et épouillage de toutes les plaies, extraction des projectiles. Arthrotomie du genou: l'éclat a pénétré dans le condyle interne, en fracturant le condyle externe.

Septicémie consécutive qui oblige à pratiquer l'amputation de la cuisse droite le 29 mai. L'état général est si mauvais que M. Combier tente de remonter le blessé par la transfusion de 200 centimètres cubes de sang emprunté à un blessé injecté de sérum antitétanique le jour même.

Aussitôt après la transfusion, le récepteur meurt avec des phénomènes bulbaires: arrêt du cœur, apnée, dilatation des pupilles, relâchement des sphincters, pas de cyanose (Combier).

Réflexions. — Ce blessé, en pleine septicémie, paraît avoir succombé au choc anaphylactique. Ayant subi une première injection de sérum antitétanique le 8 mai et une seconde le 15 mai, le patient était, par conséquent, anaphylactisé lorsqu'il fut transfusé le 29 mai. Or, on lui injecta le sang d'un blessé léger qui avait reçu, le matin même, 10 centimètres cubes de sérum antitétanique. Ce sang a-t-il provoqué le choc anaphylactique? Les phénomènes bulbaires, au milieu desquels a succombé le patient en quelques minutes, nous y font penser.

L'autopsie a démontré l'absence de tout caillot pouvant faire attribuer la mort à une embolie.

OBSERVATION LIII

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie par éclat d'obus de la fosse sous épineuse droite. — Hémisection de la veine axillaire droite. — Section de la scapulaire postérieure. — Fracture de l'omoplate. — Plaie de poitrine. — Transfusion de sang citraté. — Guérison. (*Inédite, due à l'obligeance de M. le Médecin Aide-Major Rouvière, chef d'équipe chirurgicale.*)

R. L..., 6^e chasseurs. Blessé le 1^{er} mars 1918, à 5 heures. Resté entre les lignes, amené au P. C. A. à 22 heures. Opéré à 24. Blessé shocké. Réchauffage, strychnine, huile camphrée, sérum. Hémoptisie. Pouls à 130. On constate un volumineux hématome du creux axillaire droit, sans colloration de la peau.

A cause de l'hémoptysie, anesthésie au chloroforme. Incision de découverte de l'axillaire. Tout l'interstice, grand dentelé, grand pectoral est rempli de caillots qui sont évacués. On trouve une double lésion :

1^o Hémisection de la veine axillaire au contact de laquelle est extrait le projectile;

2^o Section complète de l'artère scapulaire postérieure.

Double ligature. Esquillectomie et régularisation de la fracture de l'omoplate.

L'anesthésie a duré trois quarts d'heure. Le blessé est très pâle, ses conjonctives sont décolorées.

Le 2 mars, à 8 heures, le blessé étant toujours blême, présentant de la dyspnée, le pouls étant rapide et mal frappé, on pratique la transfusion veino-veineuse par la technique Jeanbrau (500 cc.).

Le blessé est évacué, au dix-huitième jour, en excellent état.

OBSERVATION LIV

Transfusion pour blessure de guerre. — Broiement de l'avant bras gauche par éclat d'obus. — Fracture du péroné gauché par éclat d'obus. — Transfusion citratée. — Mort. (*Inédite, due à l'obligeance de M. le Médecin Aide-Major Rouvière, chef d'équipe chirurgicale.*)

G. A..., 116^e d'artillerie lourde. Blessé, le 17 février 1918, à 18 heures, opéré, le 18, à 2 heures.

Arrivé avec un garrot, exsangue. Pouls à 120. Réchauffage, sérum, huile camphrée, strychnine.

Sous anesthésie à l'éther, amputation en section plane du bras gauche. Esquillectomie au niveau de la fracture du péroné après régularisation du trajet de l'éclat d'obus. Le soir de l'intervention, température : 40° ; pouls filiforme. Le 20, hémorragie en nappe au niveau du mollet.

Transfusion de 500 centimètres cubes par la technique Jeanbrau.

Exitus le 21 au matin.

Ce blessé semble avoir été emporté par une toxémie que ni l'opération pratiquée cependant huit heures après la blessure, ni la transfusion n'ont pu arrêter.

OBSERVATION LV

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie par balle du bras droit. — Fracture comminutive de l'humérus. — Transfusion de sang citraté. — Guérison. (*Inédite, due à l'obligeance de M. le Médecin Aide-Major Rouvière, chef d'équipe chirurgicale.*)

G. V..., 233^e d'infanterie. Blessé, le 13 juin 1918, à 14 heures, opéré à 23 heures.

Le blessé est tellement exsangue que l'on pratique la li-

gature des deux bouts de l'humérale, sectionnée dans la plaie, sans anesthésie. Esquillectomie sommaire et transfusion veino-veineuse par la technique Jeanbrau de 1.000 centimètres cubes.

Le 14, à 8 heures, température: 39°5; délire, odeur fétide de la plaie. Amputation. La température tombe et le blessé est évacué, le 18, en excellent état.

OBSERVATION LVI

Transfusion pour blessure de guerre. — 1° Double sêton par éclat d'obus du bras et de l'avant bras gauches. — 2° Plaie par éclat d'obus de la face postérieure de la jambe gauche au tiers inférieur. — Transfusion citratée. — Guérison. (*Inédite, due à l'obligeance de M. le Médecin Aide-Major Rouvière, chef d'équipe chirurgicale.*)

D. du F. C..., 169^e d'infanterie. Blessé, le 30 juin 1918, à 9 heures. Opéré, le même jour, à 15 heures.

Le blessé arrive avec un garrot. Sous anesthésie à l'éther, on enlève ce dernier. Un flot de sang jaillit par l'orifice d'entrée à un tel point que l'on pratique immédiatement l'incision de découverte des vaisseaux huméraux. Ils sont intacts, mais on constate une hémorragie en nappe des veines musculaires de la région. On les lie et après exérèse des muscles contus, on fait un pansement compressif.

Au niveau de la jambe, on trouve un volumineux hémātome au niveau d'un petit éclat d'obus. Hémorragie en nappe abondante. Pansement compressif.

Après l'intervention, le blessé est exsangue. On pense à l'hémophilie et l'on pratique aussitôt une transfusion veino-veineuse, par la technique Jeanbrau, de 800 centimètres cubes.

Immédiatement, le blessé se recoloré, respire profondément et accuse une sensation bien être. Il avoue être hémophile.

Il est évacué, en très bon état, le 5 juillet.

OBSERVATION LVII

Transfusion pour blessure de guerre. — Fracas de l'extrémité supérieure de l'avant bras droit. — Seton par éclat d'obus du bras droit. — Plaie par éclat d'obus du bras droit. — Plaies multiples par éclats d'obus, face antérieure de la cuisse et du genou droits — Transfusion citratée. — Guérison. (*Inédite, due à l'obligeance de M. le Médecin Aide-Major Rouvière, chef d'équipe chirurgicale.*)

V. J..., 233^e d'infanterie, blessé, le 8 juillet 1918, à 8 heures, opéré, le même jour, à 18 heures. Le blessé est tellement exsangue que l'on pratique, avant l'intervention, une transfusion de 800 centimètres cubes, par la technique Jeanbrau.

Sous anesthésie à l'éther, amputation du bras en section plane au tiers inférieur. Débridements et extractions des projectiles. Evacué, le 17, en très bon état.

OBSERVATION LVIII

Transfusion pour blessure de guerre. — Plaie de poitrine par éclat d'obus, un peu au-dessous du creux axillaire droit. — Le projectile est inclus dans la région médiastinale. — Il est de petites dimensions. — Transfusion citratée. — Survie de 48 heures. (*Inédite, due à l'obligeance de M. le Médecin Aide-Major Rouvière, chef d'équipe chirurgicale.*)

V. L..., 13^e tirailleurs. Blessé, le 14 juillet 1918. Opéré le même jour à 15 heures, douze heures après la blessure.

Du sang s'écoule en abondance de la plaie. Le blessé est

blème et présente une dyspnée très marquée. On le réchauffe rapidement et, comme le temps presse, on intervient aussitôt sous anesthésie à l'éther.

Après résection de la quatrième côte, on évacue de la cavité pleurale plus d'un litre de sang et on découvre une déchirure pulmonaire déterminée par des esquilles entraînées par le projectile. Elles sont extraites. Une hémorragie en nappe se produit sur toute la tranche pulmonaire qui est suturée.

Le pouls est à 150, la dyspnée est très prononcée, le blessé n'a supporté l'opération que grâce à des injections constantes de caféine, strychnine, huile camphrée. Aussitôt après, on pratique une transfusion veino-veineuse par la technique Jeanbrau. L'opéré se remonte et présente une survie de quarante-huit heures, n'expirant que le 16 à 19 heures. Quantité de sang transfusé: 800 centimètres cubes.

CONCLUSIONS

I. Les recherches effectuées, en 1918, par Charles Richet, Brodin et Saint-Girons ont, en tous points, confirmé les conclusions de Hayem, Hédon, David et Curtiss, sur l'efficacité héroïque de la transfusion du sang dans l'anémie post-hémorragique.

II. « Aucun sérum artificiel, quelle que soit sa composition, ne permet d'obtenir la survie définitive après les hémorragies intenses ; seule la transfusion peut, dans les cas désespérés, sauver le blessé (Charles Richet). »

III. Au début de la guerre de 1914-1918, la transfusion artério-veineuse *directe*, par la canule d'Elsberg, ou indirecte avec les tubes paraffinés de Carrel-Tuffier, étaient les seules techniques employées en France.

L'une et l'autre ne pouvaient se vulgariser aux armées, en raison de leur complexité, de l'importance du sacrifice demandé au donneur à qui on disséquait l'artère radiale, de l'ignorance de la quantité de sang transfusé.

IV. Seule, la transfusion veino-veineuse pouvait devenir d'emploi courant dans les ambulances, à la condition d'empêcher ou de retarder la coagulation du sang.

V. La technique de M. Jeanbrau, conçue aux armées, dans l'ignorance où il était que la transfusion citratée avait été appliquée en Amérique, a permis de faire bénéficier des blessés de la transfusion.

VI. Les recherches expérimentales de M. Hédon avaient montré l'innocuité du citrate de soude pour le récepteur et l'absence d'altération du sang citraté.

Les transfusions effectuées par M. Jeanbrau et ses collaborateurs, dès mai 1917, ont prouvé leur efficacité dans l'anémie post-hémorragique.

VII. — Les résultats peuvent se chiffrer de la manière suivante: 67 p. 100 de survies et 40 p. 100 de survies suivies de guérison.

VIII. Le sang citraté possède, ainsi que l'a montré le professeur Hédon, les qualités physiologiques du sang normal. Il y a lieu de penser que son emploi s'étendra rapidement à la thérapeutique des anémies d'ordre médical, de certaines affections générales (transfusions de sang de convalescents), et des intoxications graves (P.-Emile Weill, Rebadeau-Dumas et Et. Brissaud).

Vu et permis d'imprimer.
Montpellier, le 12 juin 1919.
Pour le Recteur,
Le Vice-Président du Conseil de l'Université,
S. DAUTHEVILLE.

Vu et approuve.
Montpellier, le 11 juin 1919.
Le Doyen.
MAIRET.

BIBLIOGRAPHIE

- HUSTIN (de Bruxelles). — Principe d'une nouvelle méthode de transfusion sanguine. *Journal de la Soc. belge de chirurgie*, n^{os} 4, 5, 6, 1914.
- AGOTE (de Buenos-Ayres). — Nouveau procédé pour la transfusion du sang. *Annales de l'Institut modèle de la Clinique médicale*, t. I, n^o 2, février 1915.
- LEWISOHN (de New-York). — Une méthode nouvelle et très simple de transfusion du sang. *Med. Record*, janvier 1915, p. 141.
- Transfusion du sang par la méthode au citrate. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*, juillet 1915, p. 37.
 - La méthode citratée de transfusion chez les enfants. *Amer. Journal of the Med. Sci.*, décembre 1915, n^o 6, p. 886.
 - L'importance d'un dosage convenable du citrate de soude dans la transfusion du sang. *Annals of Surgery*, nov. 1916, p. 619.
 - Méthodes modernes de transfusion. *The Journal of the Amer. Med. Ass.*, mars 1917, p. 826.
- HÉDON (de Montpellier). — Sur la transfusion du sang rendu incoagulable par le citrate de soude. *Presse méd.*, 16 juillet 1917.

- JEANBRAU (Emile), de Montpellier. — Un procédé simple de transfusion du sang: la transfusion du sang citraté. Bull. et mém. de la Soc. de chir. de Paris, t. LXIII, 11 juillet 1917, n° 26, p. 1571 à 1582.
- Quarante-trois nouvelles observations de transfusions de sang citraté. Bull. et mém. de la Soc. de chir. de Paris, t. XLIII, 23 octobre 1917, n° 31, p. 1921.
- La transfusion du sang aux armées. Technique d'un procédé simple avec résultats de 60 observations. Communication à la réunion méd. chir. de la XVI^e région. Montpellier médical, décembre 1917.
- A propos de la transfusion du sang citraté. Bulletin de la Soc. de chir. de Paris, 9 janvier 1919.
- Technique simple de transfusion du sang stabilisé par le citrate de soude. Presse méd., 4 février 1918, n° 7.
- Anémie post-hémorragique. Sérums artificiels et transfusion du sang. Secours de chirurgie de guerre, réunis par Cl. Regaud. Masson, éditeur, 1918.
- BASSET (Emmanuel). — La transfusion du sang citraté. Technique de Jeanbrau. Thèse de Paris, mars 1918 (bibliographie).
- GIRAUD. — Recherches hématologiques sur la transfusion du sang citraté. Archives de méd. et de pharmacie militaires, juin 1918.
- RIEUX. — Un procédé simple de transfusion de sang citraté. Paris médical, 23 mars 1918.
- Etat actuel de la question d'après la quatrième conférence chirurgicale interalliée (mars 1918). Paris médical, 8 mai 1918.

- FINNEY. — Rapport présenté à la quatrième conférence chirurg. interalliée au Val-de-Grâce, mars 1918. Compte rendu de la quatrième session, in Arch. de méd. et de phar. mil., 1918.
- TUFFIER. — Rapport présenté à la quatrième conférence chirurgie. interalliée au Val-de-Grâce, mars 1918.
- LAURENCE. — La transfusion du sang citraté. Technique de Jeanbrau. Journal des praticiens, 20 et 27 avril 1918.
- GUYOT. — La transfusion sanguine. Journal de méd. de Bordeaux, mai 1918.
- CRILE, BOGGS, CANNON, MOSS, BETH, VINCENT, HUSSEY, LEE. — Sur la transfusion du sang dans les plaies récentes dans l'armée des Etats-Unis. Publié par la division médicale de la Croix-Rouge américaine, mai 1918.
- WEIL (P.-Emile). — Technique de la transfusion du sang. Réunion interalliée de la XI^e région, 4 sept. 1918. Paris médical, 28 sept. 1918.
- COSTANTINI et VIGOT. — Des indications de la transfusion du sang en chirurgie de guerre. Presse médicale, 7 novembre 1918.
- PICQUÉ, LACOSTE et LARTIGAULT. — Indications cliniques de la transfusion du sang. Bull. Société de chirurgie, 27 novembre 1918, p. 1819.
- CASTAIGNE, HÉDON, JEANBRAU, P.-Emile WEIL, GIRAUD L. RIBADEAU-DUMAS, BRISSAUD, ROSENTHAL. — La transfusion du sang au point de vue médical et chirurgical. Journal médical français, mai 1919.
- MURARD (Lyon). — La transfusion du sang veineux citraté par le procédé de Jeanbrau. Lyon chirurgical, janvier-février 1918.
-

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples, et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !
